

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift.

### Abonnementspreis vierteljährlich:

bei Abholung in der Druckerei . . . . .	5 M.
bei Postbezug und durch den Buchhandel . . . . .	6 "
unter Streifband für Deutschland, Österreich-Ungarn und Luxemburg . . . . .	8 "
unter Streifband im Weltpostverein . . . . .	9 "

### Inserate:

die viermal gespaltene Nonp.-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.  
Näheres über die Inseratbedingungen bei wiederholter Aufnahme ergibt  
der auf Wunsch zur Verfügung stehende Tarif.

Einzelnummern werden nur in Ausnahmefällen abgegeben.

### Inhalt:

	Seite		Seite
Die Berechnung der Abmessungen von Abbaufeldern. Von Dipl. Bergingenieur Kegel, Assistent an der Königlichen Bergakademie zu Berlin . . . . .	1449	Kokereien und Brikettwerke der wichtigeren deutschen Bergbaubezirke. Wagengestellung für die im Ruhr-Kohlenrevier belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. Amtliche Tarifveränderungen . . . . .	1470
Einteilung und Bewertung des Gießereiroheisens. Von Direktor Oskar Simmersbach, Krefeld . . . . .	1462	Marktberichte: Essener Börse. Börse zu Düsseldorf. Saarbrücker Kohlenpreise. Deutscher Eisenmarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte . . . . .	1471
Die Knappschaftsvereine des preußischen Staates im Jahre 1903 . . . . .	1466	Patentbericht . . . . .	1475
Mineralogie und Geologie: Deutsche Geologische Gesellschaft . . . . .	1468	Bücherschau . . . . .	1478
Volkswirtschaft und Statistik: Förderung der Saargruben. Kohlenausfuhr Großbritanniens . . . . .	1469	Zeitschriftenschau . . . . .	1479
Verkehrswesen: Wagengestellung für die Zechen,		Personalien . . . . .	1480
		Zuschriften an die Redaktion . . . . .	1480

### Die Berechnung der Abmessungen von Abbaufeldern.

Von Dipl. Bergingenieur Kegel, Assistent an der Königlichen Bergakademie zu Berlin.

Die in Bergwerken üblichen Abmessungen der Aus- und Vorrichtung beruhen zur Zeit überwiegend auf Gewohnheit und sind nur zum Teil durch Erfahrungen und Versuche modifiziert worden. Aus diesem Grunde erklärt es sich vor allem, daß häufig auf benachbarten Werken, bei denen im allgemeinen dieselben Abbaubedingungen vorherrschen, durchaus verschiedene Abmessungen (z. B. für die Entfernungen der Bremsberge und -schächte, der einzelnen Abbaustrecken usw.) üblich sind. In der richtigen, von der Höhe der Förder-, Abbau-, Unterhaltungskosten usw. abhängigen Bemessung der einzelnen Längen liegt die Vorbedingung zur Erzielung möglichst niedriger Selbstkosten. Jedoch fehlt bisher jede feste Norm, nach der man die aus der Erfahrung gewonnenen Zahlen rechnerisch zur Ermittlung derjenigen Abmessungen im Grubengebäude verwerten kann, bei denen voraussichtlich die Gesamtgestehungskosten ein Minimum erreichen müssen.

Eine solche Norm zu geben, soll in der vorliegenden Arbeit versucht werden. Sie beruht darauf, die gesamten Selbstkosten (Gewinnungskosten) in einzelne

Faktoren und Summanden so zu zerlegen, wie diese mit den Abmessungen eines Abbaufeldes (z. B. Bremsbergfeldes, Pfeilers) im Streichen und Fallen des Flözes in Beziehungen stehen, und sodann nach den für Maxima- und Minima-Aufgaben geltenden Regeln Formeln für diejenigen Größen beider Abmessungen — im Streichen und im Fallen — zu finden, bei denen, wie verlangt, ein Minimum der Gesamtgestehungskosten zu erwarten ist. Die richtige Zergliederung der Kosten in konstante und variable Größen, welche die Aufstellung von Formeln für die Berechnung des Minimums dieser Kosten mit Hilfe der Differentialrechnung gestatten, ist von größter Wichtigkeit, und man wird nicht umhin können, überall da, wo man sich dieser Rechnungsart bedienen kann und will, die Gedingestellung wie die buchmäßige Eintragung der Selbstkosten nach diesen Gesichtspunkten durchzuführen, um die dann erzielten Betriebszahlen ohne weitere Umrechnung in die erhaltenen Formeln einsetzen zu können.

Zur Einführung in die Betrachtungsweise und als Grundlage für die späteren Betrachtungen soll zunächst



nur die (streichende) Flügellänge eines Bremsbergfeldes und zwar nur unter Beachtung der Förderkosten, also ohne Berücksichtigung der Gewinnungs- und Unterhaltungskosten, berechnet werden. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß für die Förderkosten eines Bremsbergfeldes maßgebend sind die Kosten für die Herstellung des Bremsberges sowie für die Bremsbergförderung einerseits, und die Kosten für die Handförderung andererseits, und zwar in der Weise, daß bei sehr kleinen Bremsbergfeldern (mit sehr kurzer Flügellänge) die Handförderkosten gering, dagegen die pro Fördereinheit anteiligen Bremsbergkosten hoch sind, während bei großer Flügellänge des Bremsbergfeldes das Umgekehrte eintritt. Durch Addition dieser Kosten mit dem Anteil für Bremser- und Anschlägerlöhne wird man für jede beliebige Flügellänge eines Bremsbergfeldes — vorausgesetzt, daß man bestimmte, mit der Förderlänge in Beziehung stehende Gedingesätze für die Handförderung hat und die Kosten der Herstellung des Bremsberges kennt — die jeweiligen Förderkosten berechnen können. Es kommt nun darauf an, diejenige Flügellänge zu finden, bei welcher diese Summe ein Minimum wird.

Um hierfür eine möglichst einfache Formel finden zu können, muß man das Gedinge der Handförderung noch einer eingehenderen Betrachtung und Zerlegung unterziehen:

Die Förderarbeitszeit ist zu zerlegen in eine konstante Zeit, die zum Füllen, und eine mit der Förderlänge veränderliche Zeit, die zum Fahren des Wagens verwendet wird.

Zur „Füllzeit“ kommen noch alle jene kleinen Pausen für kleinere Arbeitsverrichtungen, die sich bei jedem Wagen regelmäßig wiederholen, wie z. B. das Ein- und Auswechseln der vollen und leeren Wagen, ferner die Zeit für gewisse Verrichtungen und Pausen, welche pro Schicht im allgemeinen eine gewisse Durchschnittsgröße erreichen und als solche auf die konstante Füllzeit zu verteilen sind. Hierher gehören vor allem das Warten auf leere Wagen, gewisse Schwierigkeiten, die infolge mangelhafter Bahn oder zu enger Strecken (bei starkem Druck) entstehen. Die konstante „Füllzeit“ wird in der zu bildenden Formel gleich  $a$  gesetzt.

Zum Fahren des Wagens ist eine mit der Förderlänge veränderliche Zeit erforderlich. Da man die Geschwindigkeit eines Schleppers pro Minute  $= f$  als konstant (etwa  $= 75 \frac{\text{m}}{\text{Minute}}$ ) annehmen kann und der Schlepper den Förderweg zweimal zurücklegen muß, so beträgt die zum Fahren eines Förderwagens erforderliche Zeit bei  $x$  m Förderlänge  $\frac{2 \cdot x}{f}$  (oder auch  $\frac{2 \cdot x}{75}$ , wenn  $f = 75 \frac{\text{m}}{\text{Min.}}$ ).

Bei manchen Gedingefestsetzungen, so namentlich im Kohlenbergbau, kommt noch eine bestimmte Zeit  $b$  hinzu, in welcher der Schlepper in jeder Schicht dem Hauer zu helfen hat. Diese Zeit, welche gewöhnlich stillschweigend mit in das Förderwagengedinge ein-

gerechnet wird, ist bei der vorliegenden Rechnung zu vor auszumerzen.

Setzt man nun das in einer Minute reiner Arbeitszeit (Füllzeit und Fahrzeit) vom Schlepper zu verdienende Lohn gleich  $g$ , so erhält man die jeweilige Höhe des Förderwagengedinges bei  $x$  m Förderlänge zu

$$\left(a + \frac{2 \cdot x}{f}\right) \cdot g = a \cdot g + \frac{2 \cdot x}{f} \cdot g \quad \dots \text{(Formel I.)}$$

Nach dieser Formel werden die einzelnen Gedinge für die verschiedenen Förderlängen berechnet. Man legt das Schichtlohn zu Grunde, welches der Schlepper im Gedinge durchschnittlich verdienen soll, dividiert es durch die Anzahl der Minuten reiner Gesamt-Arbeitszeit und erhält so den Betrag für  $g$ . Die Größen  $a$  und  $f$  müssen zu diesem Zweck bereits vorher erfahrungsgemäß festgestellt werden. Das Gedinge ergibt sich sodann für jede Förderlänge aus obiger Formel.

Sehr einfach kann man auch aus dem bestehenden Fördergedinge eines Bergwerkes, so wie es durch langjährige Erfahrung festgestellt worden ist, die Größen  $g$  = Lohn pro Minute reiner Arbeitszeit und  $a$  = Füllzeit berechnen, wenn  $f$  = Fahrgeschwindigkeit bestimmt ist. Als Beispiel ist nachstehend das Fördergedinge eines Kalibergwerkes wiedergegeben.

Das Gedinge beträgt:

bis 150 m Streckenlänge	= 19 Pfg.
„ 300 m	„ = 23 „
„ 450 m	„ = 27 „
„ 600 m	„ = 31 „
„ 750 m	„ = 35 „

Die Fahrgeschwindigkeit der Schlepper wurde vom Verfasser zu  $f = 75 \frac{\text{m}}{\text{min.}}$  durchschnittlich festgestellt.

Es beträgt sonach das Gedinge für 300 m:

$$a \cdot g + \frac{2 \cdot 300}{75} \cdot g = a \cdot g + 8g = 23 \text{ Pfg.},$$

und für 150 m:

$$a \cdot g + \frac{2 \cdot 150}{75} \cdot g = a \cdot g + 4g = 19 \text{ Pfg.}$$

Durch Subtraktion ergibt sich:  $4g = 4 \text{ Pfg.}$  oder  $g = 1 \text{ Pfg.} = 0,01 \mathcal{M}.$

Der Schlepper verdient also  $0,01 \mathcal{M}$  pro Minute Arbeitszeit. Hiernach ergibt sich für a z. B. bei 150 m:

$$a \cdot g + 4g = 19, \text{ und}$$

da  $g = 1$  ist,  $a = 15.$

Die Füllzeit beträgt einschl. der kleinen Pausen 15 Min. pro Wagen. Das Gedinge für die übrigen Förderlängen ist danach zu berechnen, wie folgt:

$$\text{bei 450 m Streckenl. } 15 \cdot 1 + \frac{2 \cdot 450}{75} \cdot 1 = 15 + 12 = 27 \text{ Pfg.}$$

$$\text{„ 600 m „ } 15 \cdot 1 + \frac{2 \cdot 600}{75} \cdot 1 = 15 + 16 = 31 \text{ „}$$

$$\text{„ 750 m „ } 15 \cdot 1 + \frac{2 \cdot 750}{75} \cdot 1 = 15 + 20 = 35 \text{ „}$$

Da die Schlepper etwa  $4,20 - 4,50 \mathcal{M}$  pro Schicht verdienen, so beträgt die reine Arbeitszeit einschl. der kleinen regelmäßig wiederkehrenden Pausen 7 bis  $7\frac{1}{2}$  Stunden pro Schicht.



Durch genaue Beobachtung im einzelnen Falle kann man auf diese Weise, verbunden mit dem rechnungsmäßigen Vergleich, sehr viel leichter kontrollieren, ob das Gedinge richtig gestellt ist.

Etwas schwieriger gestaltet sich die Berechnung, wenn der Schlepper kein Wagengedinge, sondern das auf Braunkohlenwerken mehrfach übliche „Doberichgedinge“ hat, d. h. wenn er bei bestimmten Förderlängen eine bestimmte Wagenzahl zu leisten hat, um dann ein bestimmtes feststehendes Schichtlohn zu erhalten. Man berechnet dann aus dem Gedinge die Größen  $a$  und  $g$ , indem man in der Formel die für je zwei verschiedene Förderlängen verlangte Wagenzahl einsetzt und dann, da gleiches Schichtlohn verdient werden soll, beide Werte einander gleich setzt. Die allgemeine Formel hierfür lautet:

$$a \cdot g \cdot n + \frac{2 \cdot x}{f} \cdot g \cdot n = \text{Schichtlohn},$$

wobei  $n$  die für  $x$  m Streckenlänge verlangte Wagenzahl ist. Bei zwei verschiedenen Streckenlängen erhält man sonach:

$$a \cdot g \cdot n_1 + \frac{2 \cdot x_1}{f} \cdot g \cdot n_1 = a \cdot g \cdot n_2 + \frac{2 \cdot x_2}{f} \cdot g \cdot n_2 = \text{Schichtlohn};$$

hieraus ergibt sich:

$$a \cdot n_1 + \frac{2 \cdot x_1}{f} \cdot n_1 = a \cdot n_2 + \frac{2 \cdot x_2}{f} \cdot n_2.$$

$$a \cdot (n_1 - n_2) = \frac{2}{f} \cdot (x_2 n_2 - x_1 n_1)$$

$$a = \frac{2 \cdot (x_2 n_2 - x_1 n_1)}{f \cdot (n_1 - n_2)} \quad (\text{Formel II}).$$

Nimmt man nun  $f = 75$  m/Min. an, so läßt sich  $a$  ohne weiteres berechnen.

Wenn der Schlepper dem Häuer noch eine bestimmte Zeit (=  $b$  Minuten) in jeder Schicht Hilfe zu leisten hat, so ist diese Zeit vorher zu bestimmen und abzuziehen. Die Rechnung wird dann folgendermaßen durchgeführt:

$$a \cdot g \cdot n_1 + \frac{2 \cdot x_1}{f} \cdot g \cdot n_1 + b \cdot g = a \cdot g \cdot n_2 + \frac{2 \cdot x_2}{f} \cdot g \cdot n_2 + b \cdot g.$$

Die Größe  $b \cdot g$  kann auf beiden Seiten gestrichen werden, und es wird  $a$  wie vorher berechnet. Rechnerisch ist sodann sehr leicht die Gesamtarbeitszeit festzustellen. Diese (in Minuten umgerechnet) dividiert man in das Schichtlohn und erhält dadurch die noch fehlende Größe  $g$ .

Die soeben gefundene Formel für die Berechnung des Handfördergedinges kann nun mit zur Aufstellung einer Formel benutzt werden, nach der man diejenige streichende Erstreckung  $x$  eines ein- oder zweiflügeligen Bremsbergfeldes (s. Figur auf S. 1452) berechnen kann, bei der die Gesamtförderkosten ein Minimum erreichen.

Die Gesamtförderkosten eines solchen Feldes setzen sich pro Wagen Förderung zusammen aus:

1. den Handförderkosten,
2. dem auf einen Wagen Förderung entfallenden Anteil der Herstellungskosten für den Bremsberg nebst den dazu gehörigen Fördereinrichtungen und

3. dem auf einen Wagen Förderung entfallenden Anteil an Bedienungslöhnen (Bremsen, Anschläger).

Während die unter 3 aufgeführten Kosten bei einer bestimmten Förderung stets konstant bleiben, ganz unabhängig von der Gestaltung des Bremsbergfeldes, sind die Kosten unter 1 und 2 — ein bestimmter Sohlenabstand vorausgesetzt —, wie schon bemerkt, von der Flügellänge des betreffenden Feldes abhängig.

Um die unter 2 angeführten Kosten für die Herstellung des Bremsbergs zu erhalten, dividiert man die gesamten Kosten dieser Fördereinrichtung durch die Anzahl der Wagen Fördergut, welche man aus dem Felde gewinnen kann.

Es sollen hierbei folgende Bezeichnungen eingeführt werden:

- a) die Flözmächtigkeit = . . . . . m
  - b) die flache Höhe des von der Fördereinrichtung gelösten Flözstreifens = . . . . . l
  - c) die gewinnbare Masse der Mineralien in pCt. nach Abzug der Abbauverluste (als Koeffizient) = . c
  - d) das Schüttungsverhältnis (als Koeffizient) = . r
  - e) der Förderwageninhalt in cbm = . . . . . J
  - f) die Kosten der Fördereinrichtung (Bremschacht) = K
  - g) die zu berechnende Flügellänge = . . . . . x
- Die gesamte gewinnbare Fördermenge beträgt  $m \cdot l \cdot c \cdot r \cdot x$  cbm oder, in Förderwagen umgerechnet,  $\frac{m \cdot l \cdot c \cdot r \cdot x}{J}$ .

Die Anteilskosten an der Fördereinrichtung betragen dann pro Wagen Förderung:

$$\frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot r \cdot x}$$

Die Kosten für die Handförderung sind aus der Formel:  $a \cdot g + \frac{2 \cdot x}{f} \cdot g$  zu berechnen. Es ist jedoch zu beachten, daß die durchschnittlichen Handförderlängen betragen ist

1. bei einfaches Strebb, oder seil<sup>m</sup> Felde  $\frac{x}{2}$ ,

$$\left( \text{daher die Handförderkosten durchschl} \right. \\ \left. = a \cdot g + \frac{2 \cdot \frac{x}{2}}{f} \cdot g \right)$$

- und 2. bei zweiflügeligen Felde

$$\left( \text{daher die Handförderkosten} \right. \\ \left. = a \cdot g + \frac{2 \cdot \frac{x}{4}}{f} \cdot g \right)$$

Setzt man nun den unter 3, Bedienungslöhnen gleich L, so er Gesamtförderkosten:

\*) Die gesamte Fördermasse ei gewissermaßen im Schwerpunkt de denken.

alchem  
ersetzt  
verbei-  
elchem  
zberge  
nnen zu



nur die (streichende) Flügellänge eines Bremsbergfeldes und zwar nur unter Beachtung der Förderkosten, also ohne Berücksichtigung der Gewinnungs- und Unterhaltungskosten, berechnet werden. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß für die Förderkosten eines Bremsbergfeldes maßgebend sind die Kosten für die Herstellung des Bremsberges sowie für die Bremsbergförderung einerseits, und die Kosten für die Handförderung andererseits, und zwar in der Weise, daß bei sehr kleinen Bremsbergfeldern (mit sehr kurzer Flügellänge) die Handförderkosten gering, dagegen die pro Fördereinheit anteiligen Bremsbergkosten hoch sind, während bei großer Flügellänge des Bremsbergfeldes das Umgekehrte eintritt. Durch Addition dieser Kosten mit dem Anteil für Bremser- und Anschlägerlöhne wird man für jede beliebige Flügellänge eines Bremsbergfeldes — vorausgesetzt, daß man bestimmte, mit der Förderlänge in Beziehung stehende Gedingesätze für die Handförderung hat und die Kosten der Herstellung des Bremsberges kennt — die jeweiligen Förderkosten berechnen können. Es kommt nun darauf an, diejenige Flügellänge zu finden, bei welcher diese Summe ein Minimum wird.

Um hierfür eine möglichst einfache Formel finden zu können, muß man das Gedinge der Handförderung noch einer eingehenderen Betrachtung und Zerlegung unterziehen:

Die Förderarbeitszeit ist zu zerlegen in eine konstante Zeit, die zum Füllen, und eine mit der Förderlänge veränderliche Zeit, die zum Fahren des Wagens verwendet wird.

Zur „Füllzeit“ kommen noch alle jene kleinen Pausen für kleinere Arbeitsvorrichtungen, die sich bei jedem Wagen regelmäßig wiederholen, wie z. B. das Ein- und Auswechseln der vollen und leeren Wagen, ferner die Zeit für gewisse Vorrichtungen und Pausen, welche pro Schicht im allgemeinen eine gewisse Durchschnittsgröße erreichen und als solche auf die konstante Füllzeit zu verteilen sind. Hierher gehören vor allem das Warten auf leere Wagen, gewisse Schwierigkeiten, die infolge mangelhafter Bahn oder zu enger Strecken (bei starkem Druck) entstehen. Die konstante „Füllzeit“ wird in der zu bildenden Formel gleich  $a$  gesetzt.

Zum Fahren des Wagens ist eine mit der Förderlänge veränderliche Zeit erforderlich. Da man die Geschwindigkeit eines Schleppers pro Minute =  $f$  als konstant (etwa =  $75 \frac{\text{m}}{\text{Minute}}$ ) annehmen kann und der Schlepper den Förderweg zweimal zurücklegen muß, so beträgt die zum Fahren eines Förderwagens erforderliche Zeit bei  $x$  m Förderlänge  $\frac{2 \cdot x}{f}$  (oder auch  $\frac{2 \cdot x}{75}$ , wenn  $f = 75 \frac{\text{m}}{\text{Min.}}$ ).

Bei manchen Gedingefestsetzungen, so namentlich im Kohlenbergbau, kommt noch eine bestimmte Zeit  $b$  hinzu, in welcher der Schlepper in jeder Schicht dem Hauer zu helfen hat. Diese Zeit, welche gewöhnlich stillschweigend mit in das Förderwagengedinge ein-

gerechnet wird, ist bei der vorliegenden Rechnung zu vor auszumerzen.

Setzt man nun das in einer Minute reiner Arbeitszeit (Füllzeit und Fahrzeit) vom Schlepper zu verdienende Lohn gleich  $g$ , so erhält man die jeweilige Höhe des Förderwagengedinges bei  $x$  m Förderlänge zu

$$\left(a + \frac{2 \cdot x}{f}\right) \cdot g = a \cdot g + \frac{2 \cdot x}{f} \cdot g \quad \dots \text{(Formel I)}.$$

Nach dieser Formel werden die einzelnen Gedinge für die verschiedenen Förderlängen berechnet. Man legt das Schichtlohn zu Grunde, welches der Schlepper im Gedinge durchschnittlich verdienen soll, dividiert es durch die Anzahl der Minuten reiner Gesamt-Arbeitszeit und erhält so den Betrag für  $g$ . Die Größen  $a$  und  $f$  müssen zu diesem Zweck bereits vorher erfahrungsgemäß festgestellt werden. Das Gedinge ergibt sich sodann für jede Förderlänge aus obiger Formel.

Sehr einfach kann man auch aus dem bestehenden Fördergedinge eines Bergwerkes, so wie es durch langjährige Erfahrung festgestellt worden ist, die Größen  $g$  = Lohn pro Minute reiner Arbeitszeit und  $a$  = Füllzeit berechnen, wenn  $f$  = Fahrgeschwindigkeit bestimmt ist. Als Beispiel ist nachstehend das Fördergedinge eines Kalibergwerkes wiedergegeben.

Das Gedinge beträgt:

bis 150 m Streckenlänge	=	19 Pfg.
„ 300 m	„	= 23 „
„ 450 m	„	= 27 „
„ 600 m	„	= 31 „
„ 750 m	„	= 35 „

Die Fahrgeschwindigkeit der Schlepper wurde vom Verfasser zu  $f = 75 \text{ m/min.}$  durchschnittlich festgestellt.

Es beträgt sonach das Gedinge für 300 m:

$$a \cdot g + \frac{2 \cdot 300}{75} \cdot g = a \cdot g + 8 g = 23 \text{ Pfg.},$$

und für 150 m:

$$a \cdot g + \frac{2 \cdot 150}{75} \cdot g = a \cdot g + 4 g = 19 \text{ Pfg.}$$

Durch Subtraktion ergibt sich:  $4g = 4 \text{ Pfg.}$  oder  $g = 1 \text{ Pfg.} = 0,01 \mathcal{M}.$

Der Schlepper verdient also  $0,01 \mathcal{M}.$  pro Minute Arbeitszeit. Hiernach ergibt sich für a z. B. bei 150 m:

$$a \cdot g + 4g = 19, \text{ und}$$

da  $g = 1$  ist,  $a = 15.$

Die Füllzeit beträgt einschl. der kleinen Pausen 15 Min. pro Wagen. Das Gedinge für die übrigen Förderlängen ist danach zu berechnen, wie folgt:

$$\text{bei 450 m Streckenl. } 15 \cdot 1 + \frac{2 \cdot 450}{75} \cdot 1 = 15 + 12 = 27 \text{ Pfg.}$$

$$\text{„ 600 m „ } 15 \cdot 1 + \frac{2 \cdot 600}{75} \cdot 1 = 15 + 16 = 31 \text{ „}$$

$$\text{„ 750 m „ } 15 \cdot 1 + \frac{2 \cdot 750}{75} \cdot 1 = 15 + 20 = 35 \text{ „}$$

Da die Schlepper etwa  $4,20 - 4,50 \mathcal{M}$  pro Schicht verdienen, so beträgt die reine Arbeitszeit einschl. der kleinen regelmäßig wiederkehrenden Pausen 7 bis  $7\frac{1}{2}$  Stunden pro Schicht.



Durch genaue Beobachtung im einzelnen Falle kann man auf diese Weise, verbunden mit dem rechnungsmäßigen Vergleich, sehr viel leichter kontrollieren, ob das Gedinge richtig gestellt ist.

Etwas schwieriger gestaltet sich die Berechnung, wenn der Schlepper kein Wagengedinge, sondern das auf Braunkohlenwerken mehrfach übliche „Doberichgedinge“ hat, d. h. wenn er bei bestimmten Förderlängen eine bestimmte Wagenzahl zu leisten hat, um dann ein bestimmtes feststehendes Schichtlohn zu erhalten. Man berechnet dann aus dem Gedinge die Größen  $a$  und  $g$ , indem man in der Formel die für je zwei verschiedene Förderlängen verlangte Wagenzahl einsetzt und dann, da gleiches Schichtlohn verdient werden soll, beide Werte einander gleich setzt. Die allgemeine Formel hierfür lautet:

$$a \cdot g \cdot n + \frac{2 \cdot x}{f} \cdot g \cdot n = \text{Schichtlohn},$$

wobei  $n$  die für  $x$  m Streckenlänge verlangte Wagenzahl ist. Bei zwei verschiedenen Streckenlängen erhält man sonach:

$$a \cdot g \cdot n_1 + \frac{2 \cdot x_1}{f} \cdot g \cdot n_1 = a \cdot g \cdot n_2 + \frac{2 \cdot x_2}{f} \cdot g \cdot n_2 = \text{Schichtlohn};$$

hieraus ergibt sich:

$$a \cdot n_1 + \frac{2 \cdot x_1}{f} \cdot n_1 = a \cdot n_2 + \frac{2 \cdot x_2}{f} \cdot n_2.$$

$$a \cdot (n_1 - n_2) = \frac{2}{f} \cdot (x_2 n_2 - x_1 n_1)$$

$$a = \frac{2 \cdot (x_2 n_2 - x_1 n_1)}{f \cdot (n_1 - n_2)} \quad \text{(Formel II).}$$

Nimmt man nun  $f = 75$  m/Min. an, so läßt sich  $a$  ohne weiteres berechnen.

Wenn der Schlepper dem Häuer noch eine bestimmte Zeit (=  $b$  Minuten) in jeder Schicht Hilfe zu leisten hat, so ist diese Zeit vorher zu bestimmen und abzuziehen. Die Rechnung wird dann folgendermaßen durchgeführt:

$$a \cdot g \cdot n_1 + \frac{2 \cdot x_1}{f} \cdot g \cdot n_1 + b \cdot g = a \cdot g \cdot n_2 + \frac{2 \cdot x_2}{f} \cdot g \cdot n_2 + b \cdot g.$$

Die Größe  $b \cdot g$  kann auf beiden Seiten gestrichen werden, und es wird  $a$  wie vorher berechnet. Rechnerisch ist sodann sehr leicht die Gesamtarbeitszeit festzustellen. Diese (in Minuten umgerechnet) dividiert man in das Schichtlohn und erhält dadurch die noch fehlende Größe  $g$ .

Die soeben gefundene Formel für die Berechnung des Handfördergedinges kann nun mit zur Aufstellung einer Formel benutzt werden, nach der man diejenige streichende Erstreckung  $x$  eines ein- oder zweiflügeligen Bremsbergfeldes (s. Figur auf S. 1452) berechnen kann, bei der die Gesamtförderkosten ein Minimum erreichen.

Die Gesamtförderkosten eines solchen Feldes setzen sich pro Wagen Förderung zusammen aus:

1. den Handförderkosten,
2. dem auf einen Wagen Förderung entfallenden Anteil der Herstellungskosten für den Bremsberg nebst den dazu gehörigen Fördereinrichtungen und

3. dem auf einen Wagen Förderung entfallenden Anteil an Bedienungslöhnen (Bremsers, Anschläger).

Während die unter 3 aufgeführten Kosten bei einer bestimmten Förderung stets konstant bleiben, ganz unabhängig von der Gestaltung des Bremsbergfeldes, sind die Kosten unter 1 und 2 — ein bestimmter Sohlenabstand vorausgesetzt —, wie schon bemerkt, von der Flügellänge des betreffenden Feldes abhängig.

Um die unter 2 angeführten Kosten für die Herstellung des Bremsbergs zu erhalten, dividiert man die gesamten Kosten dieser Fördereinrichtung durch die Anzahl der Wagen Fördergut, welche man aus dem Felde gewinnen kann.

Es sollen hierbei folgende Bezeichnungen eingeführt werden:

- a) die Flözmächtigkeit = . . . . . m
- b) die flache Höhe des von der Fördereinrichtung gelösten Flözstreifens = . . . . . l
- c) die gewinnbare Masse der Mineralien in pCt. nach Abzug der Abbauverluste (als Koeffizient) = . c
- d) das Schüttungsverhältnis (als Koeffizient) = .  $\gamma$
- e) der Förderwageninhalt in cbm = . . . . . J
- f) die Kosten der Fördereinrichtung (Bremserschacht) = K
- g) die zu berechnende Flügellänge = . . . . . x

Die gesamte gewinnbare Fördermenge beträgt  $m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x$  cbm oder, in Förderwagen umgerechnet,  $\frac{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x}{J}$ .

Die Anteilskosten an der Fördereinrichtung betragen dann pro Wagen Förderung:

$$\frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x}$$

Die Kosten für die Handförderung sind aus der Formel:  $a \cdot g + \frac{2 \cdot x}{f} \cdot g$  an zu berechnen. Es ist jedoch zu beachten, daß die durchschnittlichen Handförderlängen betragen <sup>Strecke</sup>  $\frac{x}{2}$ .

1. bei einflügeligen Feldern  $\frac{x}{2}$ ,

$$\left( \text{daher die Handförderkosten durchschnittlich} \right. \\ \left. = a \cdot g + \frac{2 \cdot \frac{x}{2}}{f} \cdot g \right)$$

und 2. bei zweiflügeligen Feldern  $\frac{x}{4}$ ,

$$\left( \text{daher die Handförderkosten durchschnittlich} \right. \\ \left. = a \cdot g + \frac{2 \cdot \frac{x}{4}}{f} \cdot g \right) \cdot *)$$

Setzt man nun den unter 3 erwähnten Anteil an Bedienungslöhnen gleich L, so ergeben sich nachstehende Gesamtförderkosten:

\*) Die gesamte Fördermasse eines Pfeilers kann man sich gewissermaßen im Schwerpunkt der betr. Abbaustrecke vorstellt denken.



1. bei einflügeligem Felde:

$$y = a \cdot g + \frac{2 \cdot \frac{x}{2}}{f} \cdot g + \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x} + L$$

und 2. bei zweiflügeligem Felde:

$$y = a \cdot g + \frac{2 \cdot \frac{x}{4}}{f} \cdot g + \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x} + L$$



Durch Differentiation erhält man:

1. bei einflügeligem Felde (siehe vorstehende Figur):

$$y = a \cdot g + \frac{2 \cdot \frac{x}{2}}{f} \cdot g + \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x} + L$$

$$\frac{dy}{dx} = 0 + \frac{g}{f} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} + 0$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = + \frac{2 \cdot K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^3}$$

Der positive zweite Differentialquotient beweist, daß man das Minimum für  $y$  erhält, wenn man den ersten Differentialquotienten gln: vor setzt. Es ist dann:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{f} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0 \quad \text{erigeit, woraus folgt:}$$

$$x = \sqrt{\frac{K \cdot J \cdot f}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot g}} \quad \dots \dots \text{(Formel III);}$$

2. bei zweiflügeligem Felde:

$$y = a \cdot g + \frac{2 \cdot \frac{x}{4}}{f} \cdot g + \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x}$$

$$\frac{dy}{dx} = 0 + \frac{g}{2 \cdot f} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = + \frac{2 \cdot K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^3}$$

Die Vorbedingungen für das Minimum sind hier ebenfalls gegeben, und es folgt aus dem gleich Null gesetzten ersten Differentialquotienten:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot J \cdot f}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot g}} \quad \dots \dots \text{(Formel IV).}$$

In beiden Fällen ergibt sich  $y$  als eine Funktion von  $x$  [ $y = f(x)$ ]; man kann also nach den für Maxima und Minima geltenden Regeln durch Differentiation diejenige Größe von  $x$  erhalten, bei der  $y$ , d. h. die Gesamtförderkosten pro Wagen, ein Minimum wird.

Setzt man nun zur Berechnung eines zweiflügeligen Bremsbergfeldes für die Buchstaben die entsprechenden Zahlenwerte ein, so wie sie sich teils aus der vorhergehenden Berechnung (des Handfördergedinges) und teils aus der Erfahrung (Bremsbergkosten, Mächtigkeit, flache Länge, Schüttungsverhältnis etc.) ergeben haben, und zwar für:

K = Kosten des Bremsberges	= 17 000,00 $\mathcal{M}$
J = Förderwageninhalt	= 0,7 cbm
f = Fahr-Geschwindigkeit des Schleppers	= 75 m/Min.
m = Flözmächtigkeit (Durchschnitt)	= 25,00 m
l = flache Länge des vom Bremsberg erschlossenen Flöz-teils	= 100,00 m
c = Abbaukonstante	= 0,78
$\gamma$ = Schüttungskonstante	= 1,33
g = Lohn des Schleppers pro Minute Arbeitszeit	= 0,01 $\mathcal{M}$ ,

so ergibt sich

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot 17\,000 \cdot 0,7 \cdot 75}{25 \cdot 100 \cdot 0,78 \cdot 1,33 \cdot 0,01}} = \sim 262,00 \text{ m.}$$

Aus den Formeln III und IV sieht man zunächst, daß die gesamte streichende Flügellänge eines zweiflügeligen Feldes gegenüber dem eines einflügeligen Feldes bei sonst gleichen Verhältnissen — und ab-



gesehen von den Unterhaltungs- und Gewinnungskosten — um den Faktor  $\sqrt{2}$  größer sein muß.

Ferner ist aus der Formel ersichtlich, daß nur diejenigen Kosten für die Berechnung des Minimums in Betracht kommen, welche pro Wagen Förderung mit der Flügellänge  $x$  in direkter oder reziproker Beziehung stehen, während alle konstanten Größen belanglos sind.

Es kommt für die obigen wie für die folgenden Berechnungen nur darauf an, alle konstanten Kosten von den von  $x$  irgendwie abhängigen Kosten zu trennen, die Kosten zu addieren und sodann nach den für Maxima- und Minima-Aufgaben geltender Regeln die Größe  $x$  zu berechnen.

In derselben Weise lassen sich auch diejenigen Abmessungen ermitteln, bei denen unter sonst einigermaßen normalen Verhältnissen die Gesamtsumme der Förder- und Gewinnungskosten ein Minimum werden. Es müssen auch hier die Kosten so getrennt werden, wie sie mit den Abmessungen im Abbaufelde in Beziehungen stehen.

Im allgemeinen setzen sich die gesamten Gewinnungskosten zusammen aus:

1. den Handförderkosten,
2. den Kosten für die Bergförderung,
3. den Gewinnungskosten (Hauergedinge) vor Abbauport,
4. den anteiligen Kosten für das Herunterräumen (in Rutschen, Schurren) bez. das Wegkarren oder -schaufeln der Fördermasse aus dem Abbauport zur Abbaustrecke oder des Bergeversatzes in umgekehrter Richtung, ferner für das Hinauftransportieren der Stempel usw. von der Strecke zum Abbauport, für die Berieselung usw.,
5. den anteiligen Herstellungskosten der einzelnen Abbaustrecken. Hiervon sind bei ev. Produktengewinnung die Kosten abzuziehen, welche diese Produkte vor Abbauport verursachen würden. Diese sind den Hauergedingekosten hinzuzurechnen,
6. den Anteilskosten für die Unterhaltung der Abbaustrecken,
7. den anteiligen Kosten der Herstellung des Bremsberges und
8. den anteiligen Kosten für die Unterhaltung des Bremsberges.

Alle Kosten werden bezogen auf einen Wagen Förderung.

Zu 1. Die Handförderkosten sind bereits oben besprochen worden. Die Formel lautet:

$$a) \text{ bei einflügeligem Felde:*) } a \cdot g + \frac{x}{f} \cdot g,$$

$$b) \text{ bei zweiflügeligem Felde:*) } a \cdot g + \frac{x}{2 \cdot f} \cdot g.$$

Hierzu kommen noch die Anschläger- und Bremserröhne, die bei bestimmter Förderung als konstant anzusehen sind und gleich  $L$  gesetzt werden.

Zu 2. Bei der Ermittlung der anteiligen Kosten für die Bergförderung vom Bremsberg bzw. Rolloch bis zum Versatzort ist zu beachten, wieviel Raum von den beim Abbau fallenden Bergen bereits wieder versetzt wird. Wenn der Inhalt der Bergförderwagen =  $J'$  ist und beim Abbau keine Berge fallen, also der ganze Raum wieder versetzt werden muß, betragen die anteiligen Kosten der Bergförderung:

$$a) \text{ bei einflügeligem Felde: } \left( a' \cdot g' + \frac{x}{f} \cdot g' \right) \frac{J}{J'}.$$

$$b) \text{ bei zweiflügeligem Felde: } \left( a' \cdot g' + \frac{x}{2 \cdot f} \cdot g' \right) \frac{J}{J'}.$$

Wird dagegen von den beim Abbau fallenden Bergen ein bestimmter Teil des Raumes wieder versetzt, so vermindert sich entsprechend die Menge der herbei zu schaffenden Bergmassen. Es sei das Verhältnis des noch zu versetzenden Raumes zum ganzen Raume gleich  $\delta$ ;\*) die Kostenanteile pro Wagen Förderung betragen dann:

$$a) \text{ bei einflügel. Felde: } \left( a' \cdot g' + \frac{x}{f} \cdot g' \right) \frac{J \cdot \delta}{J'}.$$

$$b) \text{ bei zweiflügel. Felde: } \left( a' \cdot g' + \frac{x}{2 \cdot f} \cdot g' \right) \frac{J \cdot \delta}{J'}.$$

Hierbei bedeuten  $a'$  die Zeit zum Füllen und Entleeren des Förderwagens nebst sonstigen konstanten Zeitverlusten und  $g'$  das vom Bergfördermann in der Minute reiner Arbeitszeit verdiente Schichtlohn. Die Bedeutung der übrigen Zahlen ist bekannt.

Zu 3. Die Kosten der Hauerarbeit vor Abbauport sind vielfach konstant (z. B. beim Pfeilerbau usw.), soweit nicht Änderungen in den Gebirgsverhältnissen in Frage kommen, und werden dann in der zu bildenden Formel gleich  $S$  gesetzt.

In manchen Fällen ist dies jedoch nicht der Fall. Namentlich beim Strebbau werden die Gewinnungskosten anfangs höher sein, und erst nach dem Verhiebe des Flözes bis zu einer gewissen Entfernung vom Bremsberge usw. wird unter der Einwirkung des sich einstellenden Gebirgsdruckes die Gewinnung meist leichter, wodurch die Gewinnungskosten sinken. Es seien  $\varepsilon$  die Entfernung, bis zu welcher erfahrungsgemäß das Flöz vom Bremsberg aus verhauen sein muß, ehe der Druck rege wird,  $S$  die Gewinnungskosten vor Eintritt und  $S'$  die Gewinnungskosten nach Eintritt des Druckes. Die durchschnittlichen, in die Formel

\*) Es ist ohne weiteres einzusehen, daß der Fall, in welchem der ganze Abbauport mit fremden Bergen wieder versetzt werden muß, nur ein besonderer für  $\delta$  (Verhältnis der herbeizuschaffenden Berge zum ganzen Abbauport) ist, in welchem  $\delta = 1$  wird. Es ist ferner auch gleichgültig, ob Versatzberge zu den Abbauporten, oder ein Bergeüberschuß von ihnen zu fördern sind.

\*) Siehe Skizze Seite 1452.



einzusetzenden Hauerkosten\*) (pro Wagen Förderung) stellen sich dann zu:

$$a) \text{ bei einfl. Felde: } \frac{\varepsilon \cdot S + (x - \varepsilon) S'}{x} = \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x} + S'$$

$$b) \text{ bei zweifl. Felde:**) } \frac{\frac{\varepsilon}{2} \cdot S + \frac{1}{2} \cdot (x - \varepsilon) S'}{x/2} = \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x} + S'$$

Zu 4. Das Herunterräumen der Produkte vom Abbauort zur Abbaustrecke, in welcher sie in die Förderwagen verladen werden, das Transportieren der Stempel von der Abbaustrecke in das Abbauort usw. werden Kosten verursachen, die gleichzeitig mit der flachen Höhe der Abbaupfeiler bzw. mit der flachen Entfernung der Abbaustrecken, die wir =  $z$  setzen wollen, zunehmen. Da man annehmen kann, daß das Fördergut aus der Schwerlinie des Abbaupfeilers herab auf die Abbaustrecke geräumt werden muß, so ist der Betrag, den man pro Meter flacher Höhe und pro Förderwagen ermittelt, mit  $\frac{z}{2}$  zu multiplizieren. Wenn  $d$  die Summe der hierhin gehörenden Kosten pro Wagen Förderung und pro Meter flacher Länge bedeutet, so entsprechen die einzusetzenden Kosten bei  $z$  m flacher Höhe des Pfeilers, bzw. Entfernung der Abbaustrecken,  $d \cdot \frac{z}{2}$  bei ein- und zweifl. Felde.

Erstreckt sich das Abbauort zu beiden Seiten der Abbaustrecke, z. B. beim Strebbau in horizontalen oder sehr flachen Flözen, so erhält man  $\frac{d \cdot z}{4}$ .

Das Verlegen der Rutschen, der Berieselung usw. geschieht gewöhnlich in bestimmten Abständen. Es sind dann diese Kosten bei sonst gleichmäßiger Flözmächtigkeit stets konstant.

Ebenso sind auch die Kosten für die Herstellung der Fahr- bzw. Wetterüberhauen konstant, weil die Entfernungen, in welchen diese anzulegen sind, fast ausschließlich bergpolizeilich bestimmt sind.

In der zu bildenden Formel werden die hierfür entfallenden Kosten gleich  $e$  gesetzt.

Zu 5. Die anteiligen Herstellungskosten für die einzelnen Abbaustrecken sind ebenfalls lediglich abhängig von der flachen Entfernung  $z$ . Bezeichnet man die Herstellungskosten pro Meter Strecke mit  $k$ , so ergibt sich pro Wagen Förderung unter Berücksichtigung der Abbauverluste und des Schüttungsverhältnisses der Kostenanteil bei ein- und zweiflügeligem Felde zu:

$$\frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot r \cdot z}$$

Bei Bemessung der Größe  $k$  ist das auf Seite 1453 unter 5. über die etwaige Produktengewinnung Gesagte zu berücksichtigen.\*\*\*)

\*) Zu den Hauerkosten sind stets die Holzkosten im Abbaupfeiler usw. einschl. Setzen des Holzes hinzuzurechnen.

\*\*) Wenn vom Bremsberge usw. aus das Feld nach beiden Seiten gleichzeitig verfahren wird.

\*\*\*) Für den Fall, daß die Häuergedinge mit eintretendem Drucke wechseln, sind die Kosten  $S'$  abzuziehen.

Zu 6. Bei Berechnung der Anteilkosten für die Unterhaltung der Abbaustrecken muß zunächst davon ausgegangen werden, daß bei einer — nach den jeweiligen Gebirgs- und Abbauverhältnissen — anzunehmenden, durchschnittlichen täglichen Förderleistung pro Kameradschaft die im Felde anstehenden Mineralien in einer bestimmten Zeit abgebaut werden. Ist  $s$  die Förderleistung pro Tag, ausgedrückt durch die Anzahl der Wagen Förderung, so wird der Abbau eines Streifens (eines Abbaupfeilers etc.), da er eine Menge von Mineralien enthält, welche einer Anzahl von Förderwagenladungen gleich  $\frac{x \cdot z \cdot m \cdot c \cdot r}{J}$  bei einfl. Felde und  $\frac{x \cdot z \cdot m \cdot c \cdot r}{2 \cdot J}$  bei zweifl. Felde entsprechen, eine Zeit erfordern, die der gesamten Masse, dividiert durch die tägliche Förderung, entspricht, also:

$$a) \text{ bei einfl. Felde: } = \frac{x \cdot z \cdot m \cdot c \cdot r}{J \cdot s} \text{ Tage und}$$

$$b) \text{ bei zweifl. Felde: } = \frac{x \cdot z \cdot m \cdot c \cdot r}{2 \cdot J \cdot s} \text{ Tage}$$

oder unter Berücksichtigung der Sonntage:

$$a) \text{ bei einfl. Felde: } \frac{7 \cdot x \cdot z \cdot m \cdot c \cdot r}{6 \cdot J \cdot s} \text{ Tage (Hilfsf. 1).}$$

$$b) \text{ bei zweiflügel. Felde: } \frac{7 \cdot x \cdot z \cdot m \cdot c \cdot r}{12 \cdot J \cdot s} \text{ Tage. (Hilfsformel 2).}$$

Es müssen nun die Kosten festgestellt werden, welche erfahrungsgemäß in dem betreffenden Feldesteil die Unterhaltung pro lfd. m Strecke und Tag verursacht. Diese werden gleich  $h$  gesetzt. Die Höhe dieser täglichen Unterhaltungskosten wird neben den Druckverhältnissen von der Zeit abhängen, während welcher die Strecke gebrauchsfähig erhalten werden muß.\*) In Anrechnung kommen hierbei hauptsächlich:

I. Wenn zunächst die Abbaustrecken ins Feld getrieben werden und dann der Abbau rückwärts nach dem Ausgangspunkte geht, z. B. beim Pfeilerrückbau,

a) die Hälfte der Zeit, welche zum Auffahren der Strecke verwendet wurde, da während des Auffahrens der noch nicht fertig gestellte Teil auch noch nicht unterhalten zu werden braucht. Erfordert das Auffahren eines lfd. m Strecke die Zeit von  $p$  Tagen, so ergibt unter Berücksichtigung der Sonntage sich eine Gesamtzeit von:

$$a) \text{ bei einfl. Felde: } \frac{7 \cdot 1}{6 \cdot 2} \cdot p \cdot x = \frac{7 \cdot p \cdot x}{12} \text{ Tagen,}$$

$$\beta) \text{ bei zweifl. Felde: } \frac{7 \cdot 1}{6 \cdot 2} \cdot p \cdot \frac{x}{2} = \frac{7 \cdot p \cdot x}{24} \text{ Tagen;}$$

\*) Es ist zu beachten, daß die Unterhaltungskosten pro lfd. m Strecke und Tag oft nicht proportional der Zeit, sondern in einem anderen von der Höhe des Druckes usw. abhängenden Verhältnis zunächst anwachsen und dann ziemlich stetig bleiben. Man wird hier am besten den Durchschnitt von etwa 6 Monaten einsetzen.



b) die halbe Abbaupzeit, da der beim Rückbau abgeworfene Streckenteil nicht mehr unterhalten zu werden braucht. Die Abbaupzeit ist aus den Hilfsformeln 1 und 2 zu ersehen. Da nun die auf ein lfd. m Abbaustrecke entfallende Fördermenge in Wagenzahl ausgedrückt

$$\frac{m.c.r.z}{J}$$

beträgt, so erhält man die auf einen Wagen Förderung entfallenden Anteilskosten für die Instandhaltung der Abbaustrecken durch Multiplikation der täglichen Unterhaltungskosten pro lfd. m Strecke mit der Anzahl Tage, welche für die Unterhaltung in Betracht kommen, und Division des erhaltenen Produktes durch die Anzahl der pro lfd. m Strecke entfallenden Wagen Förderung. Hiernach erhält man die Formel:

a) bei einf. Felde:

$$\frac{7}{6} \cdot \frac{1}{2} \cdot h \cdot \left( \frac{x.z.m.c.r}{J.s} + p.x \right) J,$$

$$\frac{m.c.r.z}{J}$$

woraus sich durch Umrechnung ergibt:

$$\frac{7.h.x}{12.s} + \frac{7.h.p.J.x}{12.m.c.r.z};$$

b) bei zweif. Felde:

$$\frac{7}{6} \cdot \frac{1}{4} \cdot h \cdot \left( \frac{x.z.m.c.r}{J.s} + p.x \right) J,$$

$$\frac{m.c.r.z}{J}$$

woraus sich ergibt:

$$\frac{7.h.x}{24.s} + \frac{7.h.p.J.x}{24.m.c.r.z}$$

II. Wenn die Abbaustrecken dem Verhiebe unmittelbar nachfolgen, z. B. beim Strebbau, so kommt nur die Hälfte der Abbaupzeit in Betracht, weil Auffahrzeit und Abbaupzeit hier zusammenfallen. Es betragen dann die Unterhaltungskosten:

a) bei einf. Felde:

$$\frac{1}{2} \cdot h \cdot \frac{7}{6} \cdot \frac{x.z.m.c.r}{J.s} \cdot \frac{J}{m.c.r.z},$$

woraus sich durch Umrechnung ergibt:

$$\frac{7.h.x}{12.s};$$

I. Abbaufelder in denen die Abbaustrecken vor Beginn des Abbaus aufgefahen werden.

a. Einfügelige Felder.

$$y = a.g + \frac{x.g}{f} + L + \left( a'.g' + \frac{x.g'}{f} \right) \frac{J.\delta}{J'} + \frac{\varepsilon.(S-S')}{x} + S' + \frac{d.z}{2} + \frac{k.J}{m.c.r.z} + \frac{7.h.x}{12.s} + \frac{7.h.p.J.x}{12.m.c.r.z} + \frac{K.J}{m.l.c.r.x} + \frac{7.t.l}{6.o} + \frac{7.t.r.l.J}{12.m.c.r.x}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{f} + \frac{g'.J.\delta}{f.J'} - \frac{\varepsilon.(S-S')}{x^2} + \frac{7.h}{12.s} + \frac{7.h.p.J}{12.m.c.r.z} - \frac{K.J}{m.l.c.r.x^2} - \frac{7.t.r.l.J}{12.m.c.r.x^2}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{2.\varepsilon.(S-S')}{x^3} + \frac{2.K.J}{m.l.c.r.x^3} + \frac{7.t.r.l.J}{6.m.c.r.x^3}$$

$$\frac{dy}{dz} = \frac{d}{2} - \frac{k.J}{m.c.r.z^2} - \frac{7.h.p.J.x}{12.m.c.r.z^2}$$

$$\frac{d^2y}{dz^2} = -\frac{2.k.J}{m.c.r.z^3} + \frac{7.h.p.J.x}{6.m.c.r.z^3} - \frac{7.h.p.J}{12.m.c.r.z^2}$$

b) bei zweif. Felde:

$$\frac{1}{2} \cdot h \cdot \frac{7.x.z.m.c.r}{12.J.s} \cdot \frac{J}{m.c.r.z} = \frac{7.h.x}{24.s}$$

7. Die Bremsbergkosten zerfallen ebenfalls in solche für die Herstellung und in solche für die Unterhaltung. Die ersteren Kosten waren bereits bei der Berechnung des Bremsbergfeldes unter alleiniger Berücksichtigung der Förderkosten näher betrachtet und in der Formel

$$\frac{K.J}{m.l.c.r.x}$$

zum Ausdruck gebracht. Die Formel gilt sowohl für ein- wie für zweifügelige Abbaufelder.

8. Zur Berechnung der Anteilskosten für die Unterhaltung eines Bremsberges hat man die Hälfte der Herstellungszeit und die gesamte Abbaupzeit zu berücksichtigen. Die zur Herstellung eines lfd. m Bremsberg nötige Zeit sei gleich r. Zur Ermittlung der Abbaupzeit des Feldes ist zunächst die durchschnittliche tägliche Förderleistung des Bremsbergs zu ermitteln; sie sei gleich o. Die Abbaupzeit beträgt dann:

$$\frac{x.l.m.c.r}{J.o} \text{ Tage.}$$

Setzt man nun die Kosten der Unterhaltung des Bremsbergs verteilt auf 1 lfd. m flacher Flözshöhe und pro Tag gleich t, so erhält man unter entsprechender Berücksichtigung der Sonntage pro Wagen hierfür:

$$\frac{7}{6} \left( \frac{t.x.m.l.c.r}{J.o} + \frac{t.r.l}{2} \right) J$$

$$\frac{x.m.c.r}{J.o}$$

woraus sich durch Umrechnung ergibt:

$$\frac{7.t.l}{6.o} + \frac{7.t.r.l.J}{12.m.c.r.x}$$

Diese Formel gilt sowohl für ein- wie für zweifügelige Felder.

Es können nunmehr die nach ihren konstanten und variablen Faktoren zerlegten Einzelkosten der Förderung und Gewinnung addiert werden. Man findet dann das Minimum, wenn man die einzelnen Summanden partiell nach x bzw. z differenziert  $\left( \frac{dy}{dx} \text{ bzw. } \frac{dy}{dz} \right)$  und nach den für Maxima- und Minima-Aufgaben mit mehreren Variablen geltenden Regeln verfährt.



Die Erfordernisse einer Maxima- und Minima-Aufgabe mit mehreren unabhängigen Variablen sind gegeben, denn es ist hier

$$\frac{d^2y}{dx^2} \frac{d^2y}{dz^2} - \frac{d^2y}{dx \, dz} > 0. \text{ Ferner erhält man ein Minimum}$$

für  $y$ , wenn man  $\frac{dy}{dx}$  bezw.  $\frac{dy}{dz}$  gleich Null setzt und

danach  $x$  bez.  $z$  berechnet, weil  $\frac{d^2y}{dx^2}$  ebenso wie  $\frac{d^2y}{dz^2} > 0$  sind.

Bevor man hiernach  $x$  und  $z$  berechnet, ist aber noch Folgendes zu beachten: Es können die Bergförderungskosten wegfallen und ferner die Häuergehänge konstant werden, wodurch die betr. Summanden im ersten Differential gleich Null werden.

Daraus ergeben sich folgende vier Möglichkeiten:

1. Bergförderung ist vorhanden, die Häuerkosten wechseln nach Eintritt des durch den Abbau hervorgerufenen Druckes.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{f \cdot J'} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{12 \cdot s} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0;$$

hieraus folgt:

$$x = \sqrt{\frac{f \cdot J' \cdot s \cdot z \cdot [12 \cdot m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot \varepsilon (S - S') + 12 \cdot K \cdot J + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2 \cdot J]}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot z [12 \cdot s (g \cdot J' + g' \cdot J \cdot \delta) + 7 \cdot h \cdot f \cdot J'] + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot f \cdot J' \cdot s \cdot l}} \dots \text{(Formel V).}$$

2. Bergförderung ist nicht vorhanden, sonst wie unter 1.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{f} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{12 \cdot s} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0;$$

hieraus ergibt sich:

$$x = \sqrt{\frac{f \cdot s \cdot z [12 \cdot m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot \varepsilon (S - S') + 12 \cdot K \cdot J + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2 \cdot J]}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot z (12 \cdot g \cdot s + 7 \cdot h \cdot f) + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot f \cdot s \cdot l}} \dots \text{(Formel VI).}$$

3. Bergförderung ist vorhanden, die Häuergehänge sind konstant.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{f \cdot J'} + \frac{7 \cdot h}{12 \cdot s} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0;$$

hieraus ergibt sich:

$$x = \sqrt{\frac{f \cdot J' \cdot s \cdot z \cdot J (12 \cdot K + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2)}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot z [12 \cdot s \cdot (g \cdot J' + g' \cdot J \cdot \delta) + 7 \cdot h \cdot f \cdot J'] + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot f \cdot J' \cdot s \cdot l}} \dots \text{(Formel VII).}$$

4. Bergförderung ist nicht vorhanden, die Häuergehänge sind konstant.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{f} + \frac{7 \cdot h}{12 \cdot s} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0;$$

hieraus folgt:

$$x = \sqrt{\frac{f \cdot s \cdot z \cdot J (12 \cdot K + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2)}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot z (12 \cdot g \cdot s + 7 \cdot h \cdot f) + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot f \cdot s \cdot l}} \dots \text{(Formel VIII).}$$

Es ist ferner in allen vier Fällen:

$$\frac{dy}{dz} = \frac{d}{2} - \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} - \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2},$$

woraus folgt:

$$z = \sqrt{\frac{12 \cdot k \cdot J + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{6 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot d}}; \text{ (Formel IX)}$$

für den Fall, daß die Kosten unter  $4 \frac{d \cdot z}{4} + e$  betragen,

ergibt sich:

$$\frac{dy}{dz} = \frac{d}{4} - \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} - \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2},$$

woraus folgt:

$$z = \sqrt{\frac{12 \cdot k \cdot J + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{3 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot d}} \text{ (Formel X).}$$

b. zweiflügelige Felder.

$$y = a \cdot g + \frac{x \cdot g}{2 \cdot f} + L + \left( a' \cdot g' + \frac{x \cdot g'}{2 \cdot f} \right) \cdot \frac{J \cdot \delta}{J'} + \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x} + S + \frac{d \cdot z}{2} + e + \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} + \frac{7 \cdot h \cdot x}{24 \cdot s} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{24 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} + \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x} + \frac{7 \cdot t \cdot l}{6 \cdot o} + \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{g}{2 \cdot f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{2 \cdot f \cdot J'} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{24 \cdot s} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J}{24 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2}$$

$$\frac{2}{x^2} = + \frac{2 \cdot \varepsilon \cdot (S - S')}{x^3} + \frac{2 \cdot K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^3} + \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{6 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^3}$$

$$\frac{1}{z} = \frac{d}{2} - \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} - \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{24 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2}$$

$$\frac{2}{z^2} = + \frac{2 \cdot k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^3} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^3}$$

$$\frac{y}{dz} = - \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J}{24 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2}$$



Die Erfordernisse des Minimums sind gegeben. Ferner ergeben sich auch hier die vier Möglichkeiten:

1. Bergförderung ist vorhanden, das Häuergedinge ändert sich nach Eintritt des Druckes

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{2 \cdot f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{2 \cdot f \cdot J'} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{24 \cdot s} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J}{24 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0,$$

woraus folgt:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot f \cdot J' \cdot s \cdot z [12 \cdot m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot \varepsilon (S - S') + 12 \cdot K \cdot J + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2 \cdot J]}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot z [12 \cdot s (g \cdot J' + g' \cdot J \cdot \delta) + 7 \cdot h \cdot f \cdot J'] + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot f \cdot J' \cdot s \cdot l}} \quad \dots \text{(Formel XI)}$$

2. Bergförderung ist nicht vorhanden, Häuergedinge wie unter 1.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{2 \cdot f} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{24 \cdot s} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J}{24 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0;$$

hieraus ergibt sich:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot f \cdot s \cdot z [12 \cdot m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot \varepsilon (S - S') + 12 \cdot K \cdot J + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2 \cdot J]}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot z (12 \cdot g \cdot s + 7 \cdot h \cdot f) + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot f \cdot s \cdot l}} \quad \text{(Formel XII)}$$

3. Bergförderung ist vorhanden, das Häuergedinge bleibt konstant:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{2 \cdot f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{2 \cdot f \cdot J'} + \frac{7 \cdot h}{24 \cdot s} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J}{24 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0;$$

hieraus ergibt sich:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot f \cdot J' \cdot s \cdot z \cdot J (12 \cdot K + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2)}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot z [12 \cdot s (g \cdot J' + g' \cdot J \cdot \delta) + 7 \cdot h \cdot f \cdot J'] + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot f \cdot J' \cdot s \cdot l}} \quad \text{(Formel XIII)}$$

4. Bergförderung ist nicht vorhanden, das Häuergedinge bleibt konstant:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{2 \cdot f} + \frac{7 \cdot h}{24 \cdot s} + \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J}{24 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0;$$

hieraus ergibt sich:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot f \cdot s \cdot z \cdot J (12 \cdot K + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2)}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot z (12 \cdot g \cdot s + 7 \cdot h \cdot f) + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot f \cdot s \cdot l}} \quad \text{(Formel XIV)}$$

Es ist ferner in allen vier Fällen:

$$\frac{dy}{dz} = \frac{d}{2} - \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} - \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{24 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} \quad \text{und}$$

ergibt sich:

$$\frac{dy}{dz} = \frac{d}{4} - \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} - \frac{7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{24 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} \quad \text{und}$$

$$z = \sqrt{\frac{24 \cdot k \cdot J + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot d}}; \quad \text{(Formel XV)}$$

$$z = \sqrt{\frac{24 \cdot k \cdot J + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{6 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot d}} \quad \text{(Formel XVI)}$$

für den Fall, daß die Kosten unter  $4 \frac{d \cdot z}{4} + e$  betragen,

II. Abbaufelder, in denen die Abbaustrecken dem Abbau unmittelbar nachfolgen.

a. einflügelige Felder.

$$\begin{aligned} &= a \cdot g + \frac{x \cdot g}{f} + L + \left( a' \cdot g + \frac{x \cdot g'}{f'} \right) \frac{J \cdot \delta}{J'} + \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x} + S' + \frac{d \cdot z}{2} + e + \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} + \frac{7 \cdot h \cdot x}{12 \cdot s} + \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x} + \frac{7 \cdot t \cdot l}{6 \cdot 0} + \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x} \\ &= \frac{g}{f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{f \cdot J'} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{12 \cdot s} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} \\ &= \frac{2 \cdot \varepsilon \cdot (S - S')}{x^3} + \frac{2 \cdot K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^3} + \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{6 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^3} \\ &= \frac{d}{2} - \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} - \frac{2 \cdot k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} \\ &= 0. \end{aligned}$$

Es sind die Erfordernisse des Minimums erfüllt; ferner sind auch hier vier Fälle zu unterscheiden:

1. Bergförderung ist vorhanden, Häuergedinge nach Eintritt des Druckes wechselnd:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{f \cdot J'} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{12 \cdot s} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2};$$

hieraus ergibt sich:

$$x = \sqrt{\frac{f \cdot J' \cdot s [12 \cdot m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot \varepsilon (S - S') + 12 \cdot K \cdot J + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2 \cdot J]}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma [12 \cdot s (g \cdot J' + g' \cdot J \cdot \delta) + 7 \cdot h \cdot f \cdot J]}} \quad \dots \text{(Formel XVII)}$$



2. Bergförderung ist nicht vorhanden, sonst wie unter 1:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{f} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{12 \cdot s} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0,$$

woraus folgt:

$$x = \sqrt{\frac{f \cdot s [12 \cdot m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot \varepsilon (S - S') + 12 \cdot K \cdot J + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2 \cdot J]}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma (12 \cdot g \cdot s + 7 \cdot h \cdot f)}} \quad \dots \quad \text{(Formel XVIII).}$$

3. Bergförderung ist vorhanden, Häuergedinge bleibt konstant:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{f \cdot J'} + \frac{7 \cdot h}{12 \cdot s} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0,$$

woraus folgt:

$$x = \sqrt{\frac{f \cdot J' \cdot s \cdot J (12 \cdot K + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2)}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma [12 \cdot s (g \cdot J' + g' \cdot J \cdot \delta) + 7 \cdot h \cdot f \cdot J]}} \quad \dots \quad \text{(Formel XIX).}$$

4. Bergförderung ist nicht vorhanden, Häuergedinge bleibt konstant:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{f} + \frac{7 \cdot h}{12 \cdot s} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2}$$

woraus folgt:

$$x = \sqrt{\frac{f \cdot s \cdot J (12 \cdot K + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2)}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma (12 \cdot g \cdot s + 7 \cdot h \cdot f)}} \quad \text{(Formel XX.)}$$

Es ist ferner in allen vier Fällen:

$$\frac{dy}{dz} = \frac{d}{2} - \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} = 0, \text{ woraus folgt:}$$

$$z = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot d}} \quad ; \dots \quad \text{(Formel XXI.)}$$

für den Fall, daß die Kosten unter  $4 \frac{d \cdot z}{4}$  betragen,

ergibt sich:

$$\frac{dy}{dz} = \frac{d}{4} - \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2}, \text{ woraus folgt:}$$

$$z = \sqrt{\frac{4 \cdot k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot d}} \quad \dots \quad \text{(Formel XXII.)}$$

b. zweiflügelige Felder.

$$y = a \cdot g + \frac{x \cdot g}{2 \cdot f} + L + \left( a' \cdot g' + \frac{x \cdot g'}{2 \cdot f} \right) \frac{J \cdot \delta}{J'} + \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x} + S' + \frac{d \cdot z}{2} + e + \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z} + \frac{7 \cdot h \cdot x}{24 \cdot s} + \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x} + \frac{7 \cdot t \cdot l}{6 \cdot o} + \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x} \\ \frac{dy}{dx} = \frac{g}{2 \cdot f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{2 \cdot f \cdot J'} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{24 \cdot s} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} \\ \frac{d^2 y}{dx^2} = + \frac{2 \cdot \varepsilon \cdot (S - S')}{x^3} + \frac{2 \cdot K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^3} + \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{6 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^3} \\ \frac{dy}{dz} = \frac{d}{2} - \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} \\ \frac{d^2 y}{dz^2} = + \frac{2 \cdot k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^3} \\ \frac{d^2 y}{dx \cdot dz} = 0.$$

Die Erfordernisse eines Minimums sind erfüllt. Es sind auch hier die vier Fälle zu unterscheiden.

1. Bergförderung ist vorhanden, Häuergedinge ändert sich nach Eintreten des durch den Abbau hervorgerufenen Druckes.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{2 \cdot f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{2 \cdot f \cdot J'} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{24 \cdot s} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2};$$

hieraus ergibt sich:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot f \cdot J' \cdot s [12 \cdot m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot \varepsilon (S - S') + 12 \cdot K \cdot J + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2 \cdot J]}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma [12 \cdot s (g \cdot J' + g' \cdot J \cdot \delta) + 7 \cdot h \cdot f \cdot J]}} \quad \text{(Formel XXIII).}$$

2. Bergförderung ist nicht vorhanden, sonst wie unter 1.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{2 \cdot f} - \frac{\varepsilon \cdot (S - S')}{x^2} + \frac{7 \cdot h}{24 \cdot s} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2};$$

hieraus folgt:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot f \cdot s [12 \cdot m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot \varepsilon (S - S') + 12 \cdot K \cdot J + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2 \cdot J]}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma (12 \cdot g \cdot s + 7 \cdot h \cdot f)}} \quad \text{(Formel XXIV).}$$



3. Bergförderung ist vorhanden, Häuergeringe ist konstant:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{2 \cdot f} + \frac{g' \cdot J \cdot \delta}{2 \cdot f \cdot J'} + \frac{7 \cdot h}{24 \cdot s} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} = 0;$$

hieraus folgt:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot f \cdot J' \cdot s \cdot J (12 \cdot K + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2)}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma [12 \cdot s (g \cdot J' + g' \cdot J \cdot \delta) + 7 \cdot h \cdot f \cdot J]}} \quad (\text{Formel XXV}).$$

4. Bergförderung ist nicht vorhanden, Häuergeringe ist konstant:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{g}{2 \cdot f} + \frac{7 \cdot h}{24 \cdot s} - \frac{K \cdot J}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2} - \frac{7 \cdot t \cdot r \cdot l \cdot J}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot x^2};$$

hieraus ergibt sich:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot f \cdot s \cdot J (12 \cdot K + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2)}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma (12 \cdot g \cdot s + 7 \cdot h \cdot f)}} \quad (\text{Formel XXVI}).$$

Es ist ferner in allen vier Fällen:

$$\frac{dy}{dz} = \frac{d}{2} + \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2}, \text{ woraus folgt:}$$

$$z = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot d}}; \quad (\text{Formel XXVII}).$$

Für den Fall, daß die Kosten unter  $4 \frac{d \cdot z}{4}$  betragen, ergibt sich:

$$\frac{dy}{dz} = \frac{d}{4} + \frac{k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot z^2} \text{ und}$$

$$z = \sqrt{\frac{4 \cdot k \cdot J}{m \cdot c \cdot \gamma \cdot d}} \quad (\text{Formel XXVIII}).$$

Allgemein ergibt sich hier, daß die Größe  $x$  bei zweiflügeligen Feldern um den Wert  $\sqrt{2}$  stets größer ist als bei einflügeligen Feldern mit sonst gleichen Abbauverhältnissen.

Während sich bei den unter II angeführten Fällen, wo die Abbaustrecken dem Abbau nachfolgen, sofort aus den Formeln XVII—XXVIII die richtigen Verhältnisse für  $x$  bzw.  $z$  ergeben, sind die unter I erhaltenen Formeln V—XVI noch nicht vollständig entwickelt, da in ihnen gleichzeitig neben der einen unbekannten und zu berechnenden Größe ( $x$  oder  $z$ ) auch die andere, noch nicht ermittelte Größe ( $z$  oder  $x$ ) enthalten ist. Leider ergibt die vollständige Auflösung eine viel zu umständliche Gleichung, die als Formel nicht verwendbar ist. Dagegen sind die obigen Formeln V—XVI zur Berechnung der Werte von  $x$  bzw.  $z$  gut geeignet.

In der Formel für  $x$  tritt nämlich der Wert  $z$  über und unter dem Bruchstrich auf, wodurch die Einwirkung bereits stark vermindert wird. Man muß nun zunächst für  $z$  einen beliebigen, annehmbaren Wert in die Formel für  $x$  einsetzen. Am besten wird es sein, entweder die Zahl 10,00 oder die im einzelnen Falle zur Zeit gebräuchliche Größe  $z$  einzusetzen und damit zu rechnen. Die Größe des Fehlers, der sich durch die falsche Bemessung der Größe  $z$  für den Wert  $x$  ergibt, ist lediglich abhängig von dem Verhältnis der für  $z$  angenommenen und in die Formel ( $x = \sqrt{\dots}$ ) eingesetzten Größe zur wirklichen (günstigsten) Größe  $z$ . Setzt

man die zunächst angenommene Größe gleich  $z^1$  und die tatsächlich günstigste Größe gleich  $z$ , so würde der Fehler gleich Null werden, wenn  $\frac{z^1}{z} = 1$  oder  $z^1 = z$  wäre, in keinem Falle kann aber der Fehler auch nur annähernd den Wert  $\sqrt{\frac{z^1}{z}}$  als Koeffizient erreichen, da grade die größten und daher ausschlaggebenden Summanden des Nenners und des Zählers den Wert  $z$  führen, wodurch sich hier die Einwirkung aufhebt. Man erhält daher bereits bei der ersten Rechnung — wenn der Wert  $z^1$  nur einigermaßen angemessen gewählt wird — einen guten Wert für  $x$ .

Setzt man nun den erhaltenen Wert von  $x$  in die Formel für  $z$  ein, so erhält man, da  $x$  nur in dem kleineren Summanden über dem Bruchstrich auftritt und durch das Wurzelziehen der bereits sehr geringe Fehler noch mehr reduziert wird, einen brauchbaren Wert für  $z$ . Man kann die berichtigte Größe  $z$  in die Formel für  $x$  wieder einsetzen, um einen noch genaueren Wert für  $x$  erhalten, den neuen Wert von  $x$  wieder in die Formel für  $z$  einsetzen usw., um so eine beliebig große Genauigkeit zu erreichen. Für die Praxis genügt eine zweimalige Durchrechnung der betr. beiden Formeln unter steter Verwendung der aus der vorhergehenden Rechnung gewonnenen Werte von  $x$  bzw. von  $z$ . In nachstehendem Beispiel sind die entsprechenden Entfernungen für ein zweiflügeliges Bremsbergfeld eines Kalisalzbergwerkes berechnet worden. Es ist die Rechnung mittels des Rechenschiebers zweimal durchgeführt worden, um die Fehlerabnahme deutlich zu zeigen.

Auf dem in Frage kommenden Kalisalzbergwerke ist Bergförderung vorhanden. Die Häuerkosten sind — abgesehen von den durch starke Veränderungen in der Mächtigkeit des Flözes bedingten Schwankungen — konstant und auf eine Durchschnittsmächtigkeit von 25 m bezogen. Die Strecken gehen dem Abbau voraus. Es kommt daher für die vorliegende Berechnung der Fall I. b. 3 (Formel XIII) in Betracht.



Es betragen:

1.	K = Kosten des Bremsberges . . . . .	17 000,00 . <i>ℳ</i>
2.	J = J' = Förderwageninhalt = Bergeförderwageninhalt . . . . .	0,7 cbm
3.	f = Fahrgeschwindigkeit des Schleppers . . . . .	75,0 m/Min.
4.	l = flache Länge des vom Bremsberg erschlossenen Flözteils . . . . .	100,0 m
5.	m = Flözmächtigkeit im Durchschnitt . . . . .	25,0 m
6.	c = Abbaukonstante . . . . .	0,78
7.	γ = Schüttungskonstante . . . . .	1,33
8.	g = g' = Lohn des Schieppers pro Min. *) . . . . .	0,01 <i>ℳ</i>
9.	o = tägliche Förderung aus dem Bremsberg . . . . .	300 Wagen
10.	δ = Anteil des von fremden Bergen noch zu versetzenden Raums . . . . .	0,23
11.	d = Kosten für Herunterräumen p. p. pro Wagen/m . . . . .	0,036 <i>ℳ</i>
12.	k = Herstellungskosten pro m Strecke . . . . .	36,00 <i>ℳ</i>
13.	h = Unterhaltungskosten pro m Strecke und Tag . . . . .	0,001 . <i>ℳ</i>
14.	p = Zeit zum Auffahren pro m Strecke . . . . .	1,0 Tag
15.	r = Zeit zur Herstellung eines lfd. m Bremsberg . . . . .	2,00 Tage
16.	t = Unterhaltungskosten des Bremsberges, bezogen auf 1 lfd. m flacher Länge des betr. Flözteils . . . . .	0,002 <i>ℳ</i>
17.	s = tägliche Förderung aus einer Abbaustrecke . . . . .	60 Wagen

\*) Anmerk.: Es gelten für Mineralien- wie für Bergeförderung die gleichen Lohnsätze.

Die Werte für die Posten 1—8 sind bereits vorher ermittelt und auf Seite 1452 zusammengestellt.

Zu 9. Die tägliche Gesamtförderung aus einem Bremsberg ist hier zu 300 Wagen angenommen worden.

Zu 10. Das Fördergedinge für den Bergeversatz ist dem der Mineralienförderung gleichgestellt, da die verdienten Schichtlöhne gleich sind; es kommt hier nur auf die Größe g an. Der Wageninhalt ist gleich.

Eine gewisse Schwierigkeit bietet die Feststellung der Größe des Anteils δ, den die Bergeförderung, soweit sie mit der Bremsbergförderung tatsächlich in Beziehung steht, an dem Versatz der leer geförderten Firsten hat. Beim Kalisalzbergbau liegen bezüglich des Bergeversatzes insofern sehr eigenartige Verhältnisse vor, als außer den in den Abbaufirsten selbst zurückgeworfenen Abfallsalzen noch die beim Vortrieb der liegenden Strecken und die aus den Bergemühlen gewonnenen Versatzmaterialien aus der Betrachtung ausscheiden.

Die Kosten der Förderung aus den liegenden Strecken hängen lediglich von dem Umfange ab, in welchem die Vorrichtung betrieben wird. Wird die Vorrichtung stark forciert, so werden die Entfernungen der Streckenorte von den Versatzorten größer und damit auch die Kosten für das Wegfördern der hier gewonnenen — meist nur zum Versatz dienenden — Salze höher. Wird dagegen die Vorrichtung dem Vorschreiten des Abbaues angemessen betrieben, so erhält man mehr gleichbleibende Förderlängen und damit auch entsprechend gleichbleibende Kosten. Ferner ist zu beachten, daß die beim Auffahren der liegenden Strecken fallenden Massen auf alle Fälle entfernt

worden müßten, auch wenn ein Versatzbau hier nicht eingeführt wäre. Es sind also diese Kosten in ihrer Höhe lediglich abhängig von dem jeweiligen Stande der Vorrichtung und keineswegs von der Bemessung des Bremsbergfeldes. Hier treten diese Kosten vielmehr als gegebene Größen auf, mit denen nur die Herstellung der Strecken zu belasten ist. Die Menge der aus den liegenden Strecken stammenden und in den Abbauorten versetzten Salze ist den in den Abbauorten zurückgeworfenen Abfallsalzen hinzuzurechnen und macht sich durch Verkleinerung des Wertes δ bemerkbar. Dagegen sind diese Massen bei der Berechnung der Kosten für das Herunterräumen mit in Betracht zu ziehen.

Das Gleiche gilt auch für die Förderkosten der aus den Bergemühlen stammenden Versatzmaterialien; diese sind nur abhängig von der Entfernung, in welcher Bergemühlen voneinander angelegt werden. Die Frage, wie groß diese Entfernung am zweckmäßigsten gewählt werden soll, ist eine durchaus selbständige. Ist die Entfernung auf irgend welche Weise fest bestimmt worden, so sind damit auch die durchschnittlichen Förderkosten der hier gewonnenen Versatzmassen bestimmt. Diese sind also ebenfalls nicht abhängig von den Abmessungen des Bremsbergfeldes. Die aus den Bergemühlen stammenden Versatzmengen verkleinern ebenso wie die Mengen der Abfallsalze und der aus den liegenden Strecken stammenden Salze den Wert δ und sind in derselben Weise wie das in den liegenden Strecken gewonnene Salz bei der Berechnung der Kosten für das Herunterräumen mit in Betracht zu ziehen.

Es bleiben nur noch die Förderkosten übrig, welche



durch das Abfahren der Fabrikrückstände, Asche pp. von dem Bremsberge zu den Versatzorten verursacht werden. Der Anteil, mit dem diese Förderung an der gesamten Versatzförderung beteiligt ist, betrage 23 pCt., während die aus den Bergemühlen stammende Menge 45 pCt., die der Streckensalze 18 pCt. und die Menge des Abfallsalzes 14 pCt. von der Versatzmenge betragen soll. Es ist dann  $\delta = 0,23$ .

Zu 11. Zur Berechnung der Kosten für das Herunterräumen ist zunächst angenommen, daß jeder Schlepper durchschnittlich 16 Wagen leistet, und daß auf je zwei Schlepper ein Herunterräumer entfällt, der einen Schichtlohn von 3,95  $\mathcal{M}$  erhält. Die Abbauhöhe beträgt zur Zeit 8,00 m, sodaß die durchschnittliche Höhe, von welcher der Herunterräumer das Salz herunter zu schaffen hat, 4,00 m beträgt.

Die Kosten betragen demnach pro m und Wagen Förderung  $\frac{3,95}{4 \cdot 2 \cdot 16} = 0,031 \mathcal{M}$ .

Ferner entfällt auf je 8 Bergeförderleute ein Mann zum Herunterräumen des Versatzes usw. Da berücksichtigt werden muß, daß infolge des Schüttungsverhältnisses (1,33) der losgeschossenen Salze weniger Wagen Bergeversatz nötig sind, als nutzbares Salz gewonnen ist, so betragen diese Kosten, bezogen auf 1 m Höhe und 1 Wagen Kalisalzförderung,

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot f \cdot J' \cdot s \cdot z \cdot J (12 \cdot K + 7 \cdot t \cdot r \cdot l^2)}{m \cdot l \cdot c \cdot \gamma \cdot z [12 \cdot s (g \cdot J' + g' \cdot J \cdot \delta) + 7 \cdot h \cdot f \cdot J'] + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot f \cdot J' \cdot s \cdot l}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \cdot 75 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot (12 \cdot 17000 + 7 \cdot 0,002 \cdot 2 \cdot 10000)}{25 \cdot 100 \cdot 0,78 \cdot 1,33 \cdot 8 \cdot [12 \cdot 60 (0,01 \cdot 0,7 + 0,01 \cdot 0,7 \cdot 0,23) + 7 \cdot 0,001 \cdot 75 \cdot 0,7] + 7 \cdot 0,001 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 75 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 100}} = \sim 229 \text{ m};$$

hiernach erhält man für z (Formel XV):

$$z = \sqrt{\frac{24 \cdot k \cdot J + 7 \cdot h \cdot p \cdot J \cdot x}{12 \cdot m \cdot c \cdot \gamma \cdot d}}$$

$$= \sqrt{\frac{24 \cdot 36 \cdot 0,7 + 7 \cdot 0,001 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 229}{12 \cdot 25 \cdot 0,78 \cdot 1,33 \cdot 0,036}} = \sim 7,35 \text{ m.}$$

Setzt man nun in obige Formel anstelle der angenommenen Größe 8 die hier berechnete Größe 7,35 für z ein, so erhält man:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot 75 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 7,35 \cdot 0,7 \cdot (12 \cdot 17000 + 7 \cdot 0,002 \cdot 2 \cdot 10000)}{25 \cdot 100 \cdot 0,78 \cdot 1,33 \cdot 7,35 [12 \cdot 60 (0,01 \cdot 0,7 + 0,01 \cdot 0,7 \cdot 0,23) + 7 \cdot 0,001 \cdot 75 \cdot 0,7] + 7 \cdot 0,001 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 75 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 100}} = \sim 229 \text{ m.}$$

Es ergibt sich sonach auch für z unverändert der Wert von  $\sim 7,35$  m. Man sieht aus diesem Beispiel, daß man sofort praktisch verwertbare Resultate erhält, wenn man bei der ersten Berechnung von x für z einen nur einigermaßen angemessenen Wert wählt.

Aber auch für den Fall, daß man bedeutend fehl

$$\frac{3,95 \cdot 0,77}{4 \cdot 8 \cdot 16 \cdot 1,33} = 0,0045 = \sim 0,005 \mathcal{M};$$

danach ist also die Summe für d =  $0,031 + 0,005 \mathcal{M} = 0,036 \mathcal{M}$ .

12. Die Herstellungskosten der liegenden Strecken betragen pro Meter, einschließlich der Wegförderung der dabei fallenden Salze, etwa 30,00  $\mathcal{M}$ . Hierzu kommt noch der Anteil an den Verbindungsquerschlägen zwischen den Abbaufirsten und der liegenden Strecke. Es sei angenommen, daß auf je 150 m liegender Strecke 5 Durchschlagsörter (Querschläge) entfallen, deren jedes etwa 6 m lang ist und pro lfd. Meter 30  $\mathcal{M}$  kostet. Pro lfd. Meter liegende Strecke kommen also an Herstellungskosten hinzu  $\frac{6 \cdot 5 \cdot 30}{150} = 6,00 \mathcal{M}$ , sodaß k = 36,00  $\mathcal{M}$  ist.

Die Beträge unter 13 bis 17 sind alle den Betriebszahlen direkt oder durch Umrechnung entnommen, bzw. sind sie, weil dem Verfasser die betr. Zahlen nicht zur Verfügung standen, auf Grund der allgemeinen Betriebsverhältnisse angenommen worden. Da die flache Entfernung der einzelnen liegenden Strecken etwa 8,00 m beträgt, so ist auch hier in der ersten Berechnung von x die Größe z = 8,00 angenommen worden.

Nach Einsetzung der Zahlen in die Formel XIII ergibt sich:

greift, wird man bereits bei der ersten Durchrechnung gute Resultate erhalten. Als Beispiel ist nachstehend die obige Berechnung noch einmal durchgeführt. Es ist für z der praktisch natürlich gar nicht in Betracht kommende Wert von 40 m angenommen worden. Es ergibt sich dann:

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot 75 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 40 \cdot 0,7 \cdot (12 \cdot 17000 + 7 \cdot 0,002 \cdot 2 \cdot 10000)}{25 \cdot 100 \cdot 0,78 \cdot 1,33 \cdot 40 [12 \cdot 60 (0,01 \cdot 0,7 + 0,01 \cdot 0,7 \cdot 0,23) + 7 \cdot 0,001 \cdot 75 \cdot 0,7] + 7 \cdot 0,001 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 75 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 100}} = \sim 229,6 \text{ m und}$$

$$z = \sqrt{\frac{24 \cdot 36 \cdot 0,7 + 7 \cdot 0,001 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 229,6}{12 \cdot 25 \cdot 0,78 \cdot 1,33 \cdot 0,036}} = \sim 7,35 \text{ m.}$$



Es ist somit bewiesen, daß die Formeln für I (Formeln V—XVI) zur Berechnung sich sehr gut eignen, trotzdem sie nicht ganz vollständig entwickelt sind. Bei den Formeln für II (Formeln XVII - XXVIII) sind die Berechnungen von  $x$  und von  $z$  voneinander vollkommen unabhängig. Es ergeben sich daher hier sofort genaue Resultate, wenn man die entsprechenden Betriebszahlen genügend genau vorher ermittelt und in die Formel eingesetzt hat.

In der Praxis wird es nun oft nicht möglich sein, die erhaltenen Werte von  $x$  und  $z$  zur Einteilung eines

größeren Baufeldes in einzelne Bauabschnitte ohne weiteres zu verwenden. Ein Baufeld ist in seinen Abmessungen gegeben durch Sohlenabstand, Markscheiden, Tagessituation, geologische Verhältnisse usw., und es werden die berechneten Größen von  $x$  und  $z$  nicht immer glatt in diese gegebenen Größen teilbar sein. Man wird dann aber leicht die Zahlen für  $x$  und  $z$  wählen können, die denen des Minimums der Gewinnungskosten am nächsten kommen und das gegebene Baufeld glatt aufteilen.

### Einteilung und Bewertung des Gießereiroheisens.

Von Direktor Oscar Simmersbach, Krefeld.

Das Streben der Eisengießereien nach wissenschaftlicher Vertiefung hat in den letzten Jahren die Materialkenntnis im Gießereiwesen erheblich gefördert und verbreitet. Durch chemische und physikalische Untersuchungen lernte man vor allem die richtige Bewertung der verschiedenen Gießereiroheisensorten mehr erkennen, ohne welche sich eine größere Sicherheit in der Gießereipraxis nicht erzielen läßt. Da aber die einzelnen Gießereiroheisenmarken kaum in ein und demselben Industriebezirk eine einheitliche Einteilung aufweisen, sondern je nach der Herkunft des Roheisens in der Nummerierung wechseln, so wird durch diese Verschiedenartigkeit der Einteilung die Beurteilung und Wertschätzung des Gießereiroheisens in lästiger Weise und mehr als nötig erschwert. Es dürfte daher eine übersichtliche Besprechung der in Deutschland gebräuchlichen Gießereiroheisensorten und ihres Wertes nicht unangebracht sein.

Man teilt das graue Gießereiroheisen gemeiniglich in grobkörniges und feinkörniges Material ein, wobei man unter „Korn“ die Gesamtheit der einzelnen Absonderungsflächen des Gefüges versteht. Die Absonderungsflächen entstehen dadurch, daß beim Erstarren des grauen Roheisens sich der im flüssigen Eisen gelöste Kohlenstoff zum Teil in kristallinen Täfelchen als Graphit absondert und zwischen dem Eisen in mehr oder weniger gleichmäßiger Weise ablagert. Die Größe der einzelnen Graphitblätter steigt bei grobkörnigem Material bis zu 5 mm Durchmesser, während man bei Feinkorn manchmal kaum mit unbewaffnetem Auge die einzelnen Flächen zu erkennen und zu unterscheiden vermag.

Die Bildung des Graphits im Gießereiroheisen findet seine Erklärung darin, daß graues Roheisen in flüssigem Zustande größere Mengen Silizium und Kohlenstoff nebeneinander in Lösung enthalten kann als erstarrtes. Das Silizium verdrängt beim Erstarren als der stärkere Körper den Kohlenstoff aus seiner Lösung, und dieser nimmt dann graphitische Gestalt an. Je

höher der Siliziumgehalt des Roheisens ist, desto stärker tritt die Graphitausscheidung hervor, und bei 6 pCt. Silizium zeigen sich kaum noch Spuren des Kohlenstoffs in anderer als graphitischer Form; bei sinkendem Siliziumgehalt verliert sich andererseits die Fähigkeit, beim Erstarren Graphit abzusondern immer mehr, sodaß sich das graue Eisen zuletzt in weißes umwandelt. Aus den nachstehenden Roheisenanalysen des Verfassers\*), welche von ein und demselben Hochofen bei stets gleichem Möller und gleichen Windverhältnissen stammen, ersieht man die Einwirkung, welche das Silizium auf die Graphitausscheidung des Roheisens ausübt; der etwas wechselnde Gesamtkohlenstoffgehalt ändert an dem Gesamtbilde wenig.

#### Einwirkung des Siliziums auf die Graphitausscheidung.

Nr.	pCt. Si	pCt. Gesamt C	Vom Gesamt C pCt. Graphit	pCt. gebundener C
1	1,65	3,59	74,2	25,8
2	1,74	3,98	84,2	15,8
3	1,76	4,05	84,5	15,5
4	1,80	3,61	88,9	11,1
5	1,87	3,75	89,3	10,7
6	1,91	4,04	90,1	9,9
7	1,95	4,03	90,6	9,4
8	2,00	3,78	90,7	9,3
9	2,03	3,81	90,8	9,2
10	2,10	3,40	91,8	8,2
11	2,26	3,76	92,3	7,7
12	2,41	3,89	92,8	7,2
13	2,87	3,81	93,0	7,0
14	3,01	3,67	93,5	6,5

Wenn nun auch das Silizium die treibende Ursache zur Ausscheidung des Graphits und somit zur Bildung des grobkörnigen Roheisens ist, so wird doch die Menge des Graphits in nicht unerheblicher Weise von Nebenumständen beeinflusst. Zunächst wird mit zunehmendem

\*) Vgl. Korrespondenz des Vereins deutscher Eisengießereien, 1896, Nr. 117.



Siliziumgehalt das Lösungsvermögen des flüssigen Eisens für Kohlenstoff schwächer und der Gesamtkohlenstoffgehalt niedriger, sodaß dann auch die ausgeschiedene Graphitmenge entsprechend geringer ausfällt. Daher haben die siliziumreichen Roheisensorten zwar im Verhältnis zu ihrem Gesamtkohlenstoffgehalt prozentual mehr Graphit ausgeschieden, aber sie sind doch graphitärmer als ein Gießereiroheisen mit mittlerem Silizium- und höherem Gesamt-Kohlenstoffgehalt, welches ein weit grobkörnigeres Gefüge zeigt. So hat Gießereiroheisen mit ca. 4 pCt. Silizium vielfach dasselbe Feinkorn wie ein Eisen mit etwa  $1\frac{3}{4}$  pCt. Silizium, während die grobkörnigsten Marken etwa 2—3,5 pCt. Silizium enthalten bei einem Gesamt-Kohlenstoffgehalt von 3,5 bis 4,5 pCt., wovon etwa 3—4 pCt. als Graphit vorhanden sind.

Ähnlich wie ein hoher Siliziumgehalt vermindert Schwefel den Gesamtkohlenstoffgehalt des Roheisens, und da er zugleich noch die Graphitbildung hindert, so ist die Folge, daß Roheisensorten selbst mit 2 bis 3 pCt. Silizium bei höherem Prozentsatz an Schwefel, z. B. über 0,1 pCt., ein feinkörniges Aussehen erhalten.

Nicht minder hängt die Graphitmenge von der Überhitzung des Roheisens im Hochofen ab. Je höher die Temperatur im Hochofengestell steigt, desto mehr wächst die Aufnahmefähigkeit des Eisens für Kohlenstoff, und desto schneller vermag es sich mit Kohlenstoff zu sättigen. Hierdurch erklärt sich das vorzügliche und prunkvolle Grobkorn bei einem Roheisen mit nur 1,5 pCt. Silizium, welches man bei kurzer Schlacke besonders dann erblasen kann, wenn wenig Mangan im Möller ist, und bei weniger basischer Schlacke, wenn das Roheisen etwa 1,5 pCt. Mangan enthält.

Ferner wirken noch die Abkühlungsverhältnisse des Roheisens auf die Graphit- und Kornbildung ein. Je langsamer die Abkühlung vor sich geht, um so reichhaltiger erfolgt die Graphitausscheidung, wohingegen bei schneller Abkühlung dem Kohlenstoff die Gelegenheit, sich als Graphit abzusondern, erschwert und genommen wird. Daher pflegt in Coquillen abgestochenes Roheisen wieder feinkörniger zu sein als in Sand gegossenes, und dicke Masseln sehen dabei gewöhnlich grobkörniger aus als dünne. Selbst die einzelnen Querschnitte einer Roheisenmassel zeigen den Einfluß der Abkühlung; in der Mitte, wo die Abkühlung langsamer vonstatten geht, findet sich mehr Graphit — nicht selten Unterschiede bis zu  $\frac{1}{2}$  pCt. — und demgemäß ein gröberes Korn als am Rande der Massel.

Nach dem Äußeren läßt sich also das Gießereiroheisen nicht bemessen und bewerten. Früher kaufte man aber trotzdem allgemein Gießereiroheisen nach dem Korn und besaß daher keinen zuverlässigen Anhalt und Maßstab zur Wertschätzung, sondern hing vielfach vom Zufall ab. Heute hat man, wenigstens in den größeren Gießereien, diesen falschen Weg verlassen und dem Ankauf von Gießereiroheisen die Analyse

zugrunde gelegt, in der richtigen Erkenntnis, daß der Wert des Gießereiroheisens hauptsächlich in der chemischen Zusammensetzung zu suchen sei.

Von den chemischen Bestandteilen des Gußeisens spielt das Silizium die Hauptrolle, indem es die beiden Hauptfragen der Graugußherstellung: 1) nach der Härte des Gußeisens und 2) nach der Höhe des Brucheisenzusatzes in hinlänglich genauer und sicherer Weise beantwortet. Was die erste Frage anbelangt, so hängt die Härte des Gußeisens vor allem von der Höhe des Graphitgehaltes ab, und da Silizium die Graphitausscheidung hervorruft, so bildet die Höhe des Siliziumgehaltes eine Richtschnur für die Härte und Weichheit eines Gußstückes. Je mehr Silizium, d. h. Graphit, ein Gußstück aufweist, desto weicher ist es; bei niedrigem Siliziumgehalt härtet der Kohlenstoff in gebundener Form das Eisen. Dieselben Beziehungen, welche zwischen dem Siliziumgehalt und der Härte des Gußeisens vorherrschen, bestehen auch zwischen dem Siliziumgehalt und der Wandstärke des Gußstückes; dünnwandige Gußstücke haben wegen ihres schnelleren Erstarrens weniger Zeit für die Graphitausscheidung als dickwandige, sodaß erstere höheren Siliziumgehalt, letztere geringeren vorschreiben. Dementsprechend erfordern\*):

Gußstücke	Wandstärke	pCt. Silizium
1. sehr weiche . . . . .	unter 10 mm	3,00—2,30
2. weiche . . . . .	von 10—20 mm	2,30—2,10
3. mäßig weiche . . . . .	von 20—30 mm	2,10—1,90
4. nicht besonders weiche . . . . .	von 30—40 mm	1,90—1,70
5. mäßig harte . . . . .	von 40—60 mm	1,70—1,50
6. harte . . . . .	von 60—100 mm	1,50—1,30
7. sehr harte . . . . .	über 100 mm	1,30—1,00.

Hinsichtlich der zweiten Frage spielt ebenfalls die durch das Silizium hervorgerufene Graphitausscheidung in erster Linie mit, insofern nämlich durch die Anwesenheit des Graphits das Gießereiroheisen beim Umschmelzen grau bleibt. Je mehr Silizium also ein Gießereiroheisen enthält, desto öfter läßt es sich im Cupolofen umschmelzen, ohne weiß zu werden. Gießereiroheisen mit 3,5 pCt. Silizium pflegt erst nach 8—10 maligem Umschmelzen sein graues Aussehen zu verlieren, und solches mit 2 pCt. kann noch ein 5—6 maliges Umschmelzen vertragen, ehe es vollständig in weißes Eisen umgewandelt wird. Je häufiger aber ein Roheisen umgeschmolzen werden kann, desto mehr Bruch Eisen kann man ihm zusetzen, desto wertvoller ist es also mit anderen Worten. Hat man z. B. Bruch Eisen mit 1,7 pCt. Silizium zur Verfügung und will mittelweichen Grauguß von 25 mm Wandstärke herstellen, so ermöglicht ein Gießereiroheisen mit 2,5 pCt. Silizium nur einen Zusatz von 10 pCt. Bruch, während Roheisen mit 3,5 pCt. Silizium bei 60 pCt. Bruchzuschlag noch dasselbe Ergebnis gemäß nachstehender Rechnung erbringt:

\*) Vergl. Prof. Dr. Wüst, Stahl u. Eisen, 1897 und Oskar Leyde, ebenda, 1904, Nr. 15.



- I. 90 kg Gießereiroheisen mit 2,5 % Si = 2,25 % Si  
 10 kg Bruch mit 1,7 % Si . . . = 0,17 % Si  
 100 kg Gattierung enthalten . . . 2,42 % Si  
 ab 15 % Abbrand = 0,36 % Si  
 Gußstück = 2,06 % Si
- II. 40 kg Gießereiroheisen mit 3,5 % Si = 1,40 % Si  
 60 kg Bruch mit 1,7 % Si . . . = 1,02 % Si  
 100 kg Gattierung enthalten . . . 2,42 % Si  
 ab 15 % Abbrand = 0,36 % Si  
 Gußstück = 2,06 % Si.

Das höher silizierte Gießereiroheisen hat einen bedeutend größeren Wert als das niedriger silizierte mit nur 2,5 pCt., obwohl letzteres gewöhnlich ein schöneres Grobkorn aufweist als ersteres.

Unter den übrigen chemischen Bestandteilen verdient bezüglich der beiden Hauptfragen der Graugußherstellung nur das Mangan noch besonderes Interesse. Mangan wirkt an sich gegen die Graphitausscheidung, jedoch kommt dieses nachteilige Streben bei einem Mangan-gehalt bis zu 1 pCt. nicht zur Geltung, weil das Mangan beim Umschmelzen der Einwirkung des Sauerstoffs eher und in höherem Grade unterliegt als das Silizium, demnach durch seine eigene Verbrennung eine zu rasche Oxydation des Siliziums hindert und so indirekt trotz seiner Gegnerschaft gegen den Graphit das Roheisen beim Umschmelzen länger grau erhält. Von zwei Roheisensorten mit gleichem Silizium- und Kohlenstoffgehalt verträgt infolgedessen das manganreichere einen höheren Brucheisenzusatz als das manganärmere, das auch beim Umschmelzen schneller weiß wird.

Es leuchtet ein, daß man bei der Bewertung des Gießereiroheisens auf Grund der Analyse nicht solchen Irrtümern unterworfen ist, wie bei der Beurteilung nach dem Korn. Die Kenntnis des Siliziumgehaltes genügt im allgemeinen, um mit Sicherheit den Wert des Roheisens zu bemessen, und seine Höhe ist maßgebend für die Verwendung des Roheisens und für die Regelung des Brucheisenzusatzes. Man teilt demgemäß sämtliche Gießereiroheisensorten nach der Höhe des Siliziumgehaltes in verschiedene Nummern ein und bezeichnet mit Nr. I Eisen mit hohem Siliziumgehalt, mit Nr. III solches mit mittlerem und mit Nr. V solches mit niedrigem Gehalt an Silizium. Nr. II wird nur

bei phosphorarmem Gießereiroheisen, dem Hämatit, besonders erblasen und ist sonst meistens im Handel nicht vorhanden; bei phosphorreicherem Eisen, das wegen seines hohen Gehaltes an Phosphor nur geringe Festigkeit besitzt und daher nicht den Wert von Nr. I hat, sondern mehr als Zuschlagmaterial zum Mischen benutzt wird, pflegt man die Reihenfolge trotz seines der Nr. I entsprechenden hohen Siliziumgehaltes doch mit Nr. III zu beginnen und endet dann mit Nr. VII.

Auf Grund des Phosphorgehaltes unterscheidet man zwischen gewöhnlichem Gießereiroheisen und Hämatit und spricht bei uns bezüglich des ersteren, je nach der Herkunft bzw. der Höhe des Phosphorgehaltes, im besonderen von deutschem, schottischem, englischem und sogenanntem Luxemburger Gießereiroheisen; dabei gibt aber stets das Silizium den allgemeinen Maßstab für die Bewertung und Gradeinteilung der einzelnen Roheisensorten ab. Die Einteilung nach dem Phosphorgehalt geschieht, weil Phosphor als der gefährlichste Feind eines auf Festigkeit beanspruchten Roheisens anzusehen ist. Deutsches Gießereiroheisen enthält im Durchschnitt etwa 0,4 bis 0,75 pCt. Phosphor, eine Höhe, welche für gewöhnliche Zwecke nicht schadet; schottisches hat einen höheren Phosphorgehalt von etwa 0,6 bis 1,0 pCt., im englischen steigt der Phosphorgehalt auf 1,5 pCt. und im sog. Luxemburger auf 1,75 pCt., sodaß die beiden letzteren Gußeisensorten nur brauchbar sind in Fällen, bei denen es nicht auf große Festigkeit ankommt; anders das Hämatit, welches durchschnittlich unter 0,1 pCt. Phosphor, in Spezialsorten nur 0,035 pCt. aufweist und ein Material vorstellt, das Erschütterungen und ähnlich wirkende Einflüsse, wie ungleichmäßige Erhitzung, vorzüglich aushalten kann.

Früher wurde allgemein in Deutschland das britische Gießereiroheisen höher als das heimische geschätzt, und auch heute findet man noch vielfach bei uns diese Ansicht vertreten. Vergleicht man jedoch die einzelnen Gießereiroheisensorten miteinander, so kommt das deutsche Gießereiroheisen dem ausländischen nicht nur gleich, sondern es zeichnet sich in vielen Fällen sogar vorteilhaft vor jenem aus. Aus den nachstehenden Gießereiroheisen-Analysen (Tabelle I), welche von den

Tabelle I.

	Deutsches						Schottisches					Englisches			Sogen. Luxemburger Gießereiroheisen			
	Fr. Wilhelms- hütte Mülheim-Ruhr		Niederrh. Hütte *) Duisburg			Eisen- werk Kraft	Glengarnock I. & St. Co.		Carn- broe	Colt- nes	Laug- loan	Clarence I.W.(Bell)		Bolkow Vaughan Co.	Friedenshütte, Kneuttingen			Mathilden- hütte Harzburg
	I	III	I	III	V	I	I	III	I	I	III	I	III	I	III	IV	V	I
Si . . .	3,25	2,72	3,10	2,30	1,99	3,14	3,25	2,50	2,93	3,43	1,68	3,17	2,24	3,33	2,71	2,42	2,28	2,20
P . . .	0,67	0,71	0,73	0,45	0,38	0,35	0,60	0,60	1,12	0,98	0,64	1,60	1,54	1,51	1,72	1,76	1,75	1,50
S . . .	0,020	0,023	0,021	0,020	0,022	0,027	0,04	0,04	0,03	0,022	0,021	0,03	0,06	0,05	0,01	0,02	0,028	0,020
Mn . . .	0,76	0,78	0,73	0,74	0,84	1,00	1,50	1,50	1,51	1,58	1,74	0,50	0,52	0,70	0,59	0,59	0,59	0,30
Geb. C .	0,32	0,37	—	—	—	—	0,35	0,45	0,76	0,20	0,75	0,30	0,43	0,10	—	—	—	0,32
Graphit .	3,49	3,34	—	—	—	—	3,30	2,80	2,90	3,45	2,99	3,03	2,99	3,37	—	—	—	3,61
Ges. C .	3,81	3,71	3,80	3,70	3,70	4,00	3,65	3,25	3,60	3,65	3,74	3,33	3,42	3,47	3,63	3,47	3,42	3,98

\*) Nach „Stahl u. Eisen“, 1902, Nr. 16.



einzelnen Hochofenwerken auf Anfrage dem Eisen-agentengeschäft Seymour R. Church, San Francisco, mitgeteilt und von dieser Firma in dem Buche „Analyses of Pig Iron“ zusammengestellt sind, ersieht man, daß das schottische Gießereiroheisen infolge des Mangangehalts der dortigen Eisenerze im Mittel 1,50 pCt. Mangan enthält, gegen 0,75 bis 1,00 pCt. im deutschen Gießereiroheisen. Ein besonderer Vorteil ist mit dem höheren Mangangehalt nicht verbunden, im Gegenteil erfordert der höhere Phosphorgehalt des schottischen Gießereiseisens einen geringeren Mangangehalt als im deutschen, um annähernd dieselbe Festigkeit zu erzielen. Beim Umschmelzen schützt allerdings der höhere Mangangehalt das wertvolle

Silizium mehr vor dem Verbrennen, aber der Guß wird infolge des größeren Prozentsatzes an Mangan eben spröder. Der Überschuß des Mangans über 1,0 pCt. ist also überflüssig und erhöht nur den Abbrand. Das englische Gießereiseisen zeigt einen höheren Schwefelgehalt, als er in ähnlichen deutschen Marken üblich ist; ferner besitzt das deutsche Gießereiroheisen ebenso wie das sogenannte Luxemburger einen höheren Gehalt an Kohlenstoff, weshalb sich beide für weichen Guß mehr als das englische Eisen eignen. Bei einem Vergleich zwischen dem deutschen und englischen Hämatit gemäß Tabelle II fällt ebenfalls der höhere Schwefelgehalt ins Auge. Dieser Umstand, sowie der im Mittel weit geringere Prozentsatz an Gesamtkohlen-

Tabelle II.

	Deutsches Hämatit					Schottisches Hämatit						Englisches Hämatit							
	Fr. Wilh - hütte I	Niederr.Hütte*) Duisburg I   II   III			Eisenwerk Kraft **) I	Baird, Wm. & Co (Marke Eglinton) I   III   IV			Wishaw, I. & St. Co. I   II   III			Bolkow, Vaughan Co., Middlesborough I   II   III			Gjers, Mills & C. III	Thornaby I. W., Durham I   II   III   IV			
Si . . .	3,17	3,06	2,32	1,87	2—4	3,00	2,38	1,50	2,98	2,80	2,66	3,00	2,80	2,60	2,25	2,50	2,35	2,00	1,50
P . . .	0,084	0,046	0,047	0,075	0,035	0,04	0,04	0,04	0,038	0,042	0,042	0,05	0,05	0,05	0,045	0,04	0,04	0,04	0,04
S . . .	0,021	0,019	0,025	0,028	0,02—0,04	0,034	0,05	0,08	0,02	0,033	0,035	0,03	0,05	0,06	0,06	0,025	0,035	0,05	0,10
Mn . . .	0,93	1,15	1,20	0,86	1,00	0,936	0,72	0,30	1,30	1,25	1,08	1,00	0,95	0,95	1,32	1,10	1,00	0,90	0,60
Geb. C .	0,27	—	—	—	0,25—0,30	0,44	0,30	1,25	0,38	0,46	0,48	0,10	0,15	0,20	0,64	0,10	0,20	0,30	0,50
Graphit .	3,58	—	—	—	3,75—3,90	3,00	3,00	2,00	3,25	2,80	2,66	3,00	3,30	3,25	3,12	4,00	3,80	3,50	2,90
Ges. C .	3,85	3,80	3,70	3,50	4,00—4,20	3,44	3,30	3,25	3,63	3,26	3,14	3,10	3,45	3,45	3,76	4,10	4,00	3,80	3,40

\*) Nach „Stahl u. Eisen“, 1902, Nr. 16.

\*\*) Nach Privatmitteilung der Hütte.

stoff und Graphit im englischen und schottischen Hämatit bewirken, daß jene Hämatitmarken nicht die Weichheit des deutschen Hämatitroheisens erreichen.

Irgend ein Grund, die britischen Roheisensorten unserem Gießereiroheisen und Hämatit vorzuziehen und höher zu bewerten, liegt demnach nicht vor und zwar umso weniger, als unsere Hochofenwerke in der Lage sind, jedes Roheisen in steter Gleichmäßigkeit zu liefern und allen Spezialwünschen bezüglich irgend einer Änderung in der chemischen Zusammensetzung gerecht zu werden. Selbst das vielgepriesene und teuer bezahlte englische „cold blast iron“ wird bei uns in derselben Qualität erzeugt, sogar mit geringerem Prozentsatz an Schwefel als in England, wie aus der folgenden Gegenüberstellung hervorgeht.

	cold blast iron von Lilleshall Co., Shropshire*)	Roheisen von Niederr. Hütte	cold blast iron von Farnley J. Co., Leeds*)	Hämatit von Niederr. Hütte
Si . . . .	0,8—1,25	0,93	1,03	1,12
P . . . .	0,50	0,53	Spuren	0,079
S . . . .	0,06—0,10	0,032	0,09	0,036
Mn . . . .	0,60	0,63	0,46	0,85
Geb. C . .	0,70	—	0,26	—
Graphit .	2,50	—	3,12	—
Ges. C . .	3,20	3,30	3,38	3,00

Wie weit überhaupt hinsichtlich der Spezialwünsche die Leistungen unserer Hochofenwerke gehen, zeigt der folgende Überblick über die Auswahl verschiedener Roheisensorten für bestimmte Zwecke.

\*) Nach „Analyses of Pig Iron“ von Seymour R. Church.

Gießereiroheisensorten für bestimmte Zwecke.

Gießereiroheisen für	pCt. Si	pCt. Mn	pCt. P	pCt. S	pCt. C	Bemerkungen
I. Maschinenguß:						
1. Weiches Eisen für kleine Maschinenteile, Riemenscheiben, landwirtschaftl. Maschinen . . . . .	2,25—3,00	0,8—1,25	0,5—1,00	unter 0,075	über 3,25 Graphit	Graphit = 90 pCt. des Ges. C
2. Mittelehartes Eisen für Getriebe, Maschinenzylinder, Zahnräder, mittelgroße Gußstücke . . . . .	1,50—2,25	0,3—0,80	0,5—0,80	unter 0,08	2,25—3,25 Graphit	Graphit = 75—90 pCt. des Ges. C
3. Hartes Eisen für Ventile, Kompressoren, Lokomotiv-, Motorenzylinder . . . .	1,30—1,60	0,3—0,60	0,3—0,70	unter 0,09	unter 2,25 Graphit	Graphit = 50—75 pCt. des Ges. C



Gießereiroheisen für	pCt. Si	pCt. Mn	pCt. P	pCt. S	pCt. C	Bemerkungen
II. Bauguß:						
1. Gewöhl. Eisen für Säulen, Fenster, Gitter . . . .	1,60—2,20	0,75—1,50	0,7—1,20	unter 0,09	3,5 Ges. C.	Der niedrige Si-Gehalt erfordert den geringen P-Gehalt und der hohe Mn-Gehalt den niedrigen P-Gehalt.
2. Sehr festes Eisen f. Träger, Streben, Stützen, Säulen .	1,00—3,00	0,50—1,00	0,15—0,30	unter 0,09	2,25—3,60 Ges. C.	Die untere C-Grenze entspricht dem niedrigen Si-Gehalt und vice versa.
III. Röhrenguß (Gas- u. Wasserleitungsrohre) . . . .	1,50—2,50	0,50—1,25	0,50—1,50	unter 0,10	—	Der niedrige P- und Mn-Gehalt bei Röhren, die hohen Druck auszuhalten haben.
IV. Feuerbeständiger Guß (Feuerungsteile, Ofenplatt., Glühkessel) . . . .	1,00—1,50	0,30—0,50	0,20—0,30	unter 0,075	unter 3,50 Ges. C.	Hochgekohlt, aber wenig Graphit.
V. Säurebeständiger Guß (Pfannen, Kessel) . . . .	1,20—1,40	0,40—0,60	0,40—0,60	unter 0,05	3,00—3,50 Ges. C.	Wenig Graphit.
VI. Coquillenguß (Zähe Gußstücke, Stahlwerkscoquillen, Heißwindschieber, Düsenstücke) . . . .	1,60—3,00	0,60—1,20	0,06—0,12	unter 0,075	3,30—4,40 Ges. C.	Die untere Si-Grenze erfordert die untere Mn-Grenze.
VII. Hartguß (Walzen, Eisenbahnräder) . . . .	0,50—1,00	0,75—1,25	0,15—0,25	unter 0,085	unter 3,50 Ges. C.	Der oberen Si-Grenze entspricht die untere C-Grenze.
VIII. Temperguß . . . .	0,40—0,90	unter 0,35	unter 0,20	unter 0,10	—	Wenig Graphit.

Beim Rückblick auf die vorstehenden Ausführungen ersieht man den günstigen Einfluß, den die wissenschaftliche Untersuchung des Roheisens auf die richtige Bewertung und Auswahl der Gießereiroheisensorten ausübt. Je mehr die angewandte Chemie Eingang in die Gießerei findet, und je hüttenmännischer die Gießerei-

praxis gehandhabt wird, desto sicherer werden die Ursachen des Entstehens von Fehlgüssen, desto leichter manche noch unbekannte physikalische Erscheinungen, sowie chemische Reaktionen und Schmelzvorgänge erkannt, und desto schneller und trefflicher wird sich das Eisengießereiwesen entwickeln.

### Die Knappschaftsvereine des preussischen Staates im Jahre 1903.\*)

Während des Jahres 1903 waren, wie im Vorjahre, in Preußen 73 Knappschaftsvereine in Wirksamkeit. Sie umfaßten 1812 (1810) Berg-, Hütten- und Salzwerke. 2 Steinkohlenbergwerke, 3 Braunkohlenbergwerke, 11 Eisenerzbergwerke, 3 Steinsalzbergwerke, 1 Steinbruch, 1 Teer- und Paraffinwerk und 1 Saline waren mehr, 16 sonstige Erzbergwerke, 2 Eisen- und Stahlhütten und 2 Blei-, Kupfer- und Silberhütten waren weniger beteiligt als in 1902.

Die Anzahl der auf den Vereinswerken durchschnittlich beschäftigt gewesenen Knappschaftsmitglieder belief sich auf 387 437 (361 604) ständige und 240 069 (246 497) unständige, zusammen 627 506 (608 101) Mann. Die Ständigen haben mithin um 25 833 oder 7,14 v. H. zugenommen, die Unständigen dagegen um 6428 Mitglieder oder 2,61 v. H. abgenommen. Die Gesamtzahl war um 19 405 oder 3,19 v. H. höher als im Jahre 1902.

Der Bestand an Vereinsmitgliedern zu Anfang des Jahres belief sich unter Einschluß der Beurlaubten auf 396 398 ständige und 239 225 unständige, zusammen 635 623 Mitglieder. Am Jahresschlusse waren vorhanden 412 163 ständige und 251 005 unständige, zusammen 663 168 Mitglieder. Hiernach ist die Zahl der ständigen Mitglieder um 15 765 oder 3,98 v. H., die der unständigen um 11 780 oder 4,92 v. H. und die Gesamtzahl um 27 545 oder 4,33 v. H. gestiegen.

Der Gesamt-Zugang belief sich bei den ständigen Mitgliedern (einschl. der aus dem Verhältnis der Unständigen in das der Ständigen übertretenen Knappschaftsmitglieder) auf 54 871 (69 257) Mann.

Der Gesamtabgang an Ständigen belief sich auf 39 106 (37 696) Mann und zwar wurden invalide: 6996 Mann, schieden aus: 29 624 Mann, starben: 2486 Mann. Bei den Unständigen wurden 665 Mann invalide und 1608 Mann starben.

Invaliden waren am Anfang des Jahres 64 961 und zwar: 62 611 Ganzinvaliden und 2350 Halbinvaliden vorhanden. Zu den Ganzinvaliden kamen 7598 Mann und zwar 7343 neue Invaliden und 255 Mann, die bereits Halbinvaliden waren; zu den Halbinvaliden kamen 397 Mann und zwar 352 neue Invaliden und 45 Mann, die bisher Ganzinvaliden waren. Unter den neuen Invaliden befinden sich 6 Mann, die vorübergehend Invalidengeld bezogen, 6 Halbinvaliden, die auf der Zeche weiter arbeiten und aktive Mitglieder geblieben sind, und 22 Mitglieder des Knappschaftsvereins Nassau, die bisher einer Krankenkasse nicht angehört haben. Dagegen schieden aus: durch Tod 3679 Ganz- und 46 Halbinvaliden, durch Reaktivierung und Wechsel der Invalidität 1524 Ganz- und 376 Halbinvaliden. Am Jahresschlusse verblieben demnach 65 006 Ganz- und 2325 Halbinvaliden, zusammen 67 331.

Das durchschnittliche Lebensalter beim Eintritt der Ganzinvalidität stellte sich im Jahre 1903 auf 46,6 Jahre gegenüber 48,2 Jahren in 1902 und 48,9 Jahren im

\*) Nach der amtlichen Statistik in der Ztschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Jg. 1904 (Bd. 52). 2. Statistische Lieferung.



Durchschnitt der letzten 10 Vorjahre. Es wurde nämlich erreicht ein Durchschnittsalter:

im Jahre 1893	von 49,9	Jahren,
„ „ 1894	„ 48,3	„
„ „ 1895	„ 49,1	„
„ „ 1896	„ 49,2	„
„ „ 1897	„ 49,3	„
„ „ 1898	„ 49,4	„
„ „ 1899	„ 48,5	„
„ „ 1900	„ 48,9	„
„ „ 1901	„ 48,1	„
„ „ 1902	„ 48,2	„

Von den überhaupt oder hauptsächlich Steinkohlenbergwerke umfassenden Knappschaftsvereinen weist der Knappschaftsverein für das Fürstentum Pless das höchste Lebensalter für den Eintritt der Ganzinvalidität mit 52,7 Lebensjahren nach, während der Allgemeine Knappschaftsverein dieselbe schon bei einem durchschnittlichen Lebensalter von 41,2 Jahren (der Knappschaftsverein Rheinpreußen sogar schon bei 38 Jahren) aussprechen mußte. Beim Braunkohlenbergbau wurde wie im Vorjahre das höchste Lebensalter von den Mitgliedern des Saalkreiser Knappschaftsvereins, nämlich 57,4 Jahre, das niedrigste von denjenigen des Kasseler Knappschaftsvereins, 42,3 Jahre, erreicht. Beim Erzbergbau war es wieder der Unterharzer Knappschaftsverein, in welchem die Ganzinvalidität am spätesten, und zwar bei 60,1 Jahren eintrat, wogegen im Holzpappeler Knappschaftsverein die volle Erwerbsfähigkeit nur bis zu einem Lebensalter von 47 Jahren anhielt. — Vereine, welche weniger als 10 Mitglieder invalidisierten, sind hierbei nicht berücksichtigt.

Das Durchschnittsalter beim Eintritt der Halbinvalidität betrug 47,8 (48,6) Jahre.

Unterstützungsberechtigte, einschließlich der Personen, welche reichsgesetzliche Unfall- oder Invalidenrenten beziehen, waren vorhanden:

	Invaliden	Witwen	Waisen	zus. Pers.
am Jahresanfang:	64 961	53 197	44 864	163 022
am Jahresschlusse:	67 331	55 088	46 392	168 811
mithin Zunahme:	2 370	1 891	1 528	5 789
	= 3,65	= 3,55	= 3,41	= 3,55
	v. H.	v. H.	v. H.	v. H.

Auf 1000 im Jahresdurchschnitte vorhandene ständige Mitglieder kamen daher Unterstützungsberechtigte:

Laufenden Beiträgen der Arbeiter mit . . . . .	28 476 707 M = 48,85 v.H.
„ „ „ Werkseigentümer mit . . . . .	23 644 922 „ = 40,57 „
Eintrittsgeldern, Beitragsnachzahlungen, Strafgeldern usw. mit . . . . .	288 726 „ = 0,50 „
Kapitalzinsen mit . . . . .	3 738 773 „ = 6,41 „
Nutzungen des Immobilienvermögens mit . . . . .	38 444 „ = 0,07 „
Sonstigen Einnahmen mit . . . . .	2 099 453 „ = 3,60 „

Die Ausgaben sämtlicher Knappschaftsvereine beliefen sich auf 50 710 783 (43 434 920) M, das sind 7 275 863 M oder 16,75 v. H. mehr als im Jahre 1902. Läßt man die Ausgaben für den Ankauf von Immobilien und Inventarien mit 1 750 802 M außer Betracht, so übersteigt die verbleibende Ausgabe von 48 959 981 M die entsprechende Ausgabe des Vorjahres um 6 284 193 M.

Die Abgleichung zwischen der etatsmäßigen Einnahme

	am Jahresanfang	am Jahresschlusse
Ganzinvaliden . . . . .	173,15	167,79
Halbinvaliden . . . . .	6,50	6,00
Witwen . . . . .	147,11	142,19
Vaterlose Waisen . . . . .	115,07	111,58
Vater- und mutterlose Waisen . . . . .	9,00	8,16

Von den Unterstützungsberechtigten bezogen Unfallrenten aus der Kasse der betreffenden Berufsgenossenschaft 8900 Invaliden oder 13,22 v. H., 5491 Witwen oder 9,97 v. H. und 11 479 Waisen oder 24,74 v. H., zusammen 25 870 Personen oder 15,32 v. H.

Schulgeld oder Kindergeld wurde seitens der Knappschaftsvereine im Jahre 1903 für 1111 vaterlose und 51 592 nicht vaterlose Kinder gezahlt.

Im Laufe des Jahres kamen 345 734 (301 940) mit Arbeitsunfähigkeit verbundene Krankheitsfälle von beitragenden Mitgliedern vor, für die Krankengeld oder Krankenhausbehandlung gewährt wurde. Auf je 1000 der im Jahresmittel vorhandenen ständigen und unständigen Mitglieder ergibt dies 551 Erkrankte. Zu diesen Erkrankten sind noch 16 191 (15 024) kranke Mitglieder hinzuzurechnen, die als solche aus dem Jahre 1902 in das Jahr 1903 übergingen; die Gesamtzahl der Krankheitsfälle erhöht sich hiernach auf 361 925 (316 964). Die Zahl der Krankheitstage beträgt 5 762 179 (5 351 570); auf einen Krankheitsfall entfallen somit 15,9 (16,9) Krankheitstage.

Das schuldenfreie Vermögen der Knappschaftsvereine belief sich am Schlusse des Jahres 1903 auf 123 044 501 M, gegen 114 836 134 M am Jahresanfang; dasselbe ist mithin um 8 208 367 M oder 7,15 v. H. gestiegen. Die Aktiva betrugen am Jahresschlusse 123 111 804 M, die Passiva 67 303 M; am Jahresanfang hatten dieselben 114 893 650 M und 57 516 M betragen.

In den Vorjahren war eine Vermehrung des Vermögens eingetreten wie folgt:

1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894
10,43	12,10	12,49	9,38	8,36	6,97	7,84	7,21	7,93 v.H.

Die etatsmäßigen Einnahmen beliefen sich auf 58 287 025 (53 408 623) M; das sind 4 878 402 M oder 9,13 v. H. mehr als im Jahre 1902, in welchem sie gegen das Vorjahr 1901 um 298 067 M oder 0,56 v. H. gestiegen waren.

Die Einnahmen bestanden in:

Laufenden Beiträgen der Arbeiter mit . . . . .	28 476 707 M = 48,85 v.H.
„ „ „ Werkseigentümer mit . . . . .	23 644 922 „ = 40,57 „
Eintrittsgeldern, Beitragsnachzahlungen, Strafgeldern usw. mit . . . . .	288 726 „ = 0,50 „
Kapitalzinsen mit . . . . .	3 738 773 „ = 6,41 „
Nutzungen des Immobilienvermögens mit . . . . .	38 444 „ = 0,07 „
Sonstigen Einnahmen mit . . . . .	2 099 453 „ = 3,60 „

Zusammen 58 287 025 M = 100,00 v.H.

und der Ausgabe ergibt einen baren Überschuß von 7 576 242 M. Zieht man aber auch hier die außerordentlichen Ausgaben für Immobilien-Erwerbungen usw. ab, so beträgt der Überschuß 9 327 044 (10 732 835) M.

Das schuldenfreie Vermögen betrug auf je eins der ständigen Mitglieder (ohne die beurlaubten) am Schlusse des Jahres 313,50 (304,65) M; es ist mithin um 8,85 M oder 2,90 (2,32) v. H. gestiegen.



## Mineralogie und Geologie.

**Deutsche Geologische Gesellschaft.** Sitzung am 2. November 1904. Der Vorsitzende, Geheimrat Branco, eröffnet die Sitzung, indem er den Tod der Herren Martens und Nehring mitteilt. Nachdem er sodann der Gesellschaft eine größere Anzahl neu eingegangener Bücher vorgelegt, spricht Herr Prof. Gottsche über: „Eine neue Fazies des marinen Diluviums (Tapes-Sand von Steensigmoos)“. Neuerdings ließ sich in zwei Aufschlüssen an der Ostküste von Sundewitt, bei Steensigmoos, über die Stratigraphie des marinen Diluviums neues ermitteln. Das Liegende des ersten Aufschlusses an der „Nase“ bildete ein durch eine Bohrung in 0,6 m Tiefe angetroffener Grand, von dem es Vortragender unentschieden läßt, ob er eine Strandbildung ist oder einen Geschiebemergel vertritt. Darauf folgen ca. 12 m tonige Bildungen, die sich bei näherer Untersuchung von unten nach oben folgendermaßen gliedern:

- a. Ein Süßwassermergel mit *Valvata*, *Unio*, *Pisidium*, Pflanzensamen 2,6 m.
- b. Die „*Mytilusbank*“, ein etwas sandigerer Ton mit *Mytilus* und einzelnen Gastropoden. Diese 1,35 m mächtige Schicht bildet einen Übergang zu dem nun folgenden marinen
- c. eigentlichen Cyprinenton, einer 6,5 m mächtigen Bildung mit *Cyprina islandica*, *Corbula gibba* etc. Nach oben geht der Cyprinenton durch eine etwas sandigere Bildung (mit Tapes und kleinen Gastropoden) in sehr feine weiße Sande über, in denen 36 Arten Bivalven und Gastropoden gesammelt wurden; die 11 m mächtigen
- d. „*Tapessande*“ mit *Tapes aureus*, *Dosinia* (*Artemis*) *lineta*, *Lucina divaricata* etc. Diese Meeresconchylien fordern ein gemäßigttes Klima, z. B. findet sich *Venus galina*, die im Tapessande vorkommt, heute erst im Kanal wieder.

Die Tapessande werden von Geschiebemergel, dieser von geschichteten Bildungen überlagert.

Das zweite Profil, „an der Fischerhütte“, zeigt im Liegenden geschichtete Diluvialsande, darüber diskordant grüne Mergel mit einzelnen *Unio* etc. (wohl entsprechend der Schicht a des Profils 1). Darauf folgt sehr schön geschichteter feinsandiger Mergel (= *Mytilusbank*), überlagert von einem 80—90 cm mächtigen „*Cerithiensand*“, darauf ein „*Tapesmergel*“, wohl entsprechend der Schicht d des Profils 1, d. h. dem Übergang des Cyprinentons in die hangenden Sande. Der eigentliche Cyprinenton fehlt hier; im Tapesmergel und *Cerithiensand* finden sich einige nicht hineingehörende Süßwasserfossilien, die durch Transport während der Eiszeit hineingelangt sein mögen. Die drei obersten Schichten des Profils 2 werden diskordant durch Geschiebemergel abgeschnitten und überlagert.

Sandige Glieder des marinen Diluviums mit einer derartigen Molluskenfauna waren bisher in Schleswig-Holstein noch nicht bekannt. Lichtbilder veranschaulichten die Profile, deren Lagerung und große Längserstreckung es unwahrscheinlich machen, daß es sich hier nur um eine in glazialen Bildungen eingeschlossene Scholle handelt.

In der Diskussion, an der die Herren Branco, Gottsche und Jentzsch teilnahmen, weist letzterer

darauf hin, daß in Westpreußen Süßwasserbildungen das Liegende des Cyprinentons (resp. Yoldiatons) bilden, und daß sich so vielleicht der Fund einiger Süßwasserformen im Cyprinenton von Steensigmoos erklären ließe, während Herr Gottsche diese lieber für Einschwemmungen halten möchte, die in einer solchen Flachwasserbildung leicht auftreten können.

Sodann sprach Herr Dr. Erdmannsdörffer über das „Altersverhältnis von Granit und Gabbro im Brockenmassiv“. Jasche unterschied in dem Granitmassiv des Brockens

1. den Zentralteil, aus normalkörnigem Granit,
2. eine Gabbro-Granitzone (gleichaltrig dem Gabbro von Harzburg),
3. den Ilsesteingranit (Nordrand des Brockenmassivs).

Diese Dreigliederung hat dann auch Lossen angenommen. Als älteste Eruptivmasse sah er den Kerngranit an, dessen Südrand, der „*Andreasberger Granit*“, als anormale Randfazies abgegliedert wurde. Die Gabbro-Granitzone sollte eine jüngere Phase der Intrusion darstellen, weil Lossen im oberen Radautal Einschlüsse von typischem Kerngranit in dem zum Gabbro gehörigen Harzburgit (Schillerfels) beobachtet zu haben meinte.

Der Ilsesteingranit sollte ein noch später erfolgter, etwas modifizierter Nachschub des Kerngranits sein. Es sollte sich also in die Granitaufpressung eine Phase der Intrusion basischer Gesteine eingeschoben haben. Neuere Untersuchungen des Vortragenden an besseren Aufschlüssen haben nun gezeigt, daß im Radautal nicht Graniteinschlüsse sondern Granitgänge im Serpentin vorhanden sind, daß also der Granit dort nicht älter sondern jünger ist als der Gabbro. Damit fällt überhaupt der Anlaß fort, einen Teil des Brockengranits für älter zu halten als den Gabbro. Eine Zone von Gesteinen der Gabbro-Granitzone, die sich durch mikropegmatitische Struktur auszeichnen, umgibt von der Nord-, Ost- und Westseite her die zentrale Granitzone des Brockens, sie geht ebenso wie die südliche Granit-Porphyrzone ganz allmählich in den Granit über, ist also nur eine Modifikation dieses Granits. Da im Gabbromassiv ebensolche Diorite vorkommen wie am Ost- und Westrande des Granitmassivs, so kann man wohl auf ein gemeinsames Magmabassin schließen, aus dem all diese Intrusionen erfolgten. Die Gabbro-Granitzone ist vielleicht besser als Granit-Dioritzzone zu bezeichnen, da letzterer Name sachlich richtiger ist, und da die angenommene Gleichaltrigkeit mit dem Harzburger Gabbro, auf Grund deren hauptsächlich dieser Name gewählt war, nunmehr widerlegt ist.

In der Diskussion, an der sich die Herren Geheimrat Branco, Prof. Rauff, Dr. Erdmannsdörffer, Solger und Berg beteiligten, finden Erörterungen darüber statt, wie der bald allmähliche, bald ziemlich plötzliche Übergang eines sauren Kernes von Tiefengesteinen in basische Randmassen erklärt werden könne.

Herr Landesgeologe Dr. C. Gagel sprach über „Ein neues pflanzenführendes Interglazial von Elms-horn“. Die Stadt Elmshorn hat vor zwei Jahren zwecks Anlegung eines Wasserwerkes die Umgegend abbohren lassen, wobei von einer größeren Anzahl von Bohrlöchern interglaziale pflanzenführende Schichten durchsunken worden sind. Man durchbohrte von oben nach unten:



1. 0,4—3,2 m Alluvium,
2. bis zu 4,7 bzw. 8,4 m Geschiebesand (normal),
3. 0,5 Geschiebelehm resp. groben Kies,
4. 22 m kalkführende diluviale Bildungen (Sand und Tonmergel 4—10 m, Geschiebemergelbank 0,8 bis 1,8 m, Tonmergel, Sand und Kies 10—20 m),
5. darunter kalkfreie oder sehr kalkarme Bildungen: Sande mit Humus, Faultorf, Lebertorf, Kiefernpollen (*Pinus silvestris* L. ?), Samensporen, Nadeln von *Spongilla* und dem Holz einer *Taxacee*, die, nach Potonié und Gothan bei uns ausgestorben, ihre nächsten Verwandten in subtropischen Gegenden hat;
6. drei Bohrungen erreichten darunter eine 11—21 m mächtige Grundmoräne, unter der
7. eine Bohrung noch in miocänen Glimmerton getrieben wurde.

Die Schicht Nr. 5, die von 7 Bohrungen erreicht wurde, kann nur als ein an Ort und Stelle gebildetes Interglazial gedeutet werden, während dessen Bestehen die Temperatur mindestens unserem heutigen Klima entsprach. Diese Bildung liegt z. Z. 11—27 m unter dem Meerespiegel.

Neben diesen sieben trafen eine Reihe von Bohrungen 2 Grundmoränen mit dazwischen liegendem Wasserhorizont an; 23 andere Bohrungen ergaben folgendes Profil:

1. Flugsand,
2. Geschiebesand mit Kiesbänken,
3. obere Moräne mit fluvioglazialen Einlagerungen, 6—22 m (an zwei Stellen mächtiger und nicht durchbohrt),
4. einen wasserführenden Horizont (Sand und Kiese), kalkfrei oder sehr kalkarm, 3—15 m,
5. eine untere Moräne, z. T. nur angebohrt, z. T. 3—8 m mächtig;
6. unter dieser Moräne liegt im Westen einer N-S-Linie mariner Glimmerton, im Osten Braunkohlentertiär.

Die obere Moräne (Nr. 3) nebst ihren Einlagerungen war sehr merkwürdig durch eine bunte und ganz unregelmäßige Wechsellagerung von kalkfreien und kalkhaltigen, von blaugrauen und braunen (oxydierten) Partien, die jedoch nicht etwa zusammenhängende Schichten bildeten.

Vortragender führt dieses Verhalten zurück auf die Aufarbeitung des z. T. durch interglaziale Verwitterung veränderten Untergrundes.

An der Diskussion beteiligen sich die Herren Jentzsch, Wahnschaffe, Gagel, Solger etc. Prof. Jentzsch erinnert daran, daß bei Coniferen oft verwandte Arten an den entsprechenden Teilen des Stammes sehr ähnliches Gewebe, an verschiedenen Stellen des Stammes aber sehr verschiedenes Gewebe hätten, und fragt mit Bezug hierauf, ob die im Interglazial aufgefundene *Taxacee* nicht vielleicht mit einer weniger kalteempfindlichen Art verwechselt sein könnte. Dr. Gagel weist bei der Entgegnung darauf hin, daß die Hauptgegner einer größeren einheitlichen Interglazialzeit in folgenden Widerspruch gerieten: Die Floren, die wir aus stratigraphischen Gründen als interglaziale ansehen, und die viele Pflanzen eines gemäßigten Klimas enthalten, erklären sie als gebildet in unmittelbarer Nähe des Eisrandes, während wir aus sicher postglazialen

Schichten lauter Floren kennen, die sich aus meist hochnordischen Arten zusammensetzen, während sich damals der Eisrand nicht mehr in der Nähe befand.

Zum Schluß macht Prof. Jentzsch eine Mitteilung über die Ausdehnung des Erdbebens, das kürzlich, zum ersten Mal seit historischer Zeit die baltischen Küsten bis Danzig, Königsberg, Memel und weiter hinauf erschüttert hat und landeinwärts noch bis Culmsee wahrgenommen worden ist.

Dr. E. Meyer.

## Volkswirtschaft und Statistik.

**Förderung der Saargruben.** Die staatlichen Steinkohlengruben haben im Monat Oktober in 26 Arbeitstagen 928 538 t gefördert und einschließlich des Selbstverbrauchs 931 933 t abgesetzt. Mit der Eisenbahn kamen 607 127 t, auf dem Wasserwege 54 971 t zum Versand, 51 863 t wurden durch Landfahren entnommen, 189 134 t den im Bezirke gelegenen Kokereien zugeführt.

**Kohlenausfuhr Großbritanniens.** (Nach dem Trade Supplement des Economist.) Die Reihenfolge der Länder ist nach der Höhe der Ausfuhr im Jahre 1903 gewählt.

Nach:	Oktober		Januar bis Oktober		Ganzes Jahr 1903
	1903	1904	1903	1904	
	in 1000 t*)				
Frankreich . . . . .	647	534	5725	5545	6 976
Italien . . . . .	568	489	5277	5360	6 278
Deutschland . . . . .	577	684	5100	5279	6 109
Schweden . . . . .	319	288	2585	2708	3 077
Rußland . . . . .	197	220	2236	2460	2 442
Spanien u. kanar. Inseln	220	216	1968	2039	2 371
Dänemark . . . . .	222	204	1763	1925	2 208
Ägypten . . . . .	159	182	1781	1862	2 131
Norwegen . . . . .	133	116	1131	1169	1 385
Ver. Staaten v. Amerika	6	1	1117	101	1 143
Argentinien . . . . .	108	123	885	1182	1 120
Portugal, Azoren und Madeira . . . . .	89	65	768	733	942
Brasilien . . . . .	75	98	728	811	901
Holland . . . . .	73	110	599	850	741
Algier . . . . .	48	49	492	377	634
Belgien . . . . .	51	56	485	519	588
Uruguay . . . . .	38	33	488	340	584
Brit. Südafrika . . . . .	43	38	494	347	569
Brit. Ost-Indien . . . . .	16	42	368	529	480
Griechenland . . . . .	59	35	378	388	435
Türkei . . . . .	35	41	358	405	410
Malta . . . . .	51	49	344	507	395
Chile . . . . .	27	46	240	301	287
Gibraltar . . . . .	24	25	222	229	270
anderen Ländern . . . . .	244	250	2066	2596	2 475
Zus. Kohlen . . . . .	4 029	3 993	37 595	38 560	44 950
Koks . . . . .	82	86	568	612	717
Briketts . . . . .	86	102	802	1060	955
Überhaupt . . . . .	4 197	4 181	38 965	40 231	46 623
Wert in 1000 Lstr. . . . .	2 410	2 292	22 808	22 472	27 263
Kohlen etc. für Dampfer i. auswärtig. Handel	1 581	1 557	13 959	14 394	16 800

\*) 1 t = 1016 kg.



## Verkehrswesen.

Wagengestellung für die Zechen, Kokereien und Brikettwerke der wichtigeren deutschen Bergbaubezirke. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

	1.—15. Oktober				16.—31. Oktober				Im ganzen Monat Oktober	
	gestellt	gefehlt	gestellt	gefehlt	gestellt	gefehlt	gestellt	gefehlt	gestellt	gefehlt
	insgesamt		pro Fördertag durchschnittlich		insgesamt		pro Fördertag durchschnittlich			
Ruhrbezirk . . . 1904	240 374	7 408	18 490	570	248 603	12 263	19 123	943	488 977	19 671
1903	241 118	—	18 548	—	263 510	7 007	18 822	501	504 628	7 007
Oberschl. Kohlenbez. 1904	75 375	429	5 779	33	77 125	5 720	5 906	440	152 500	6 149
1903	80 679	—	6 190	—	89 754	1 167	6 400	83	170 483	1 167
Niederschles. Kohlen- bezirk . . . . 1904	16 993	91	1 307	7	17 004	1 344	1 308	103	33 997	1 435
1903	16 927	10	1 302	1	18 234	656	1 302	47	35 161	666
Eisenb.-Dir.-Bez. St. Joh.- Saarbr. u. Cöln:										
a) Saarkohlenbezirk . 1904	34 714	314	2 688	24	35 603	387	2 717	30	70 317	701
b) Kohlenbez. h. Aachen 1904	7 885	311	606	24	7 867	968	615	74	15 762	1279
c) Kohlenz. i. Homburg 1904	3 189	320	245	26	2 902	720	223	55	6 091	1030
d) Rh. Braunk.-Bez. . 1904	10 162	498	783	38	11 011	1790	875	138	21 203	2288
zus. 1904	55 950	1 143	4 302	111	57 413	3865	4 430	297	113 363	5308
1903	52 304	70	4 019	5	58 723	941	4 190	67	111 027	1011
Eisenb. - Direkt. - Bezirke Magdeburg, Halle und Erfurt . . . . 1904	72 843	218	5 603	17	75 499	2 347	5 808	181	148 342	2 565
1903	67 492	290	5 192	22	75 668	3 755	5 405	268	143 160	4 045
Eisenb. - Direkt. - Bezirk Cassel . . . . 1904	1 277	—	98	—	1 416	—	109	—	2 693	—
1903	1 214	—	98	—	1 435	—	102	—	2 649	—
Eisenb.-Direkt.-Bezirk Hannover . . . 1904	1 878	47	144	4	1 900	276	146	21	3 778	326
1903	1 919	—	148	—	1 926	—	138	—	3 845	—
Sächs. Staatseisenbahnen:										
a) Zwickau . . . . 1904	8 897	523	684	40	7 922	371	670	31	16 819	894
b) Lugau-Oelsnitz . . 1904	6 777	791	521	61	5 947	80	496	7	12 724	871
c) Meuselwitz . . . . 1904	6 358	130	489	10	5 409	434	451	36	11 767	554
d) Dresden . . . . 1904	1 633	164	126	13	1 468	87	122	7	3 101	261
e) Borna . . . . 1904	1 253	67	96	4	1 200	22	100	2	2 453	79
zus. 1904	24 918	1 665	1 917	128	21 946	994	1 829	83	46 864	2 659
1903	20 777	406	1 598	31	21 018	730	1 617	56	41 795	1 136
Bayer. Staatseisenb. 1904	2 533	—	194	—	2 299	—	184	—	4 832	—
1903	2 576	—	198	—	2 655	—	189	—	5 231	—
Elsaß - Lothring. Eisen- bahnen zum Saar- bezirk . . . . 1904	6 497	—	556	—	7 432	36	573	3	13 929	35
1903	5 741	—	493	—	7 245	—	518	—	12 986	—

Für die Abfuhr von Kohlen, Koks und Briketts aus den Rheinhäfen wurden gestellt:

Großh. Badische Staats- eisenbahnen . . . 1904	9 962	1021	766	79	10 233	768	787	59	20 195	1 789
1903	12 420	428	955	33	12 559	342	897	24	24 979	770
Elsaß-Lothring. Eisen- bahnen . . . 1904	1 793	—	138	—	1 870	—	144	—	3 663	—
1903	1 606	—	123	—	1 999	—	143	—	3 605	—

Von den Zechen, Kokereien und Brikettwerken der deutschen Kohlenbezirke sind für die Abfuhr von Kohlen, Koks und Briketts im Monat Oktober 1904 in 26 Arbeitstagen\*) insgesamt 1 009 275 und auf den Arbeitstag durchschnittlich 38 818 Doppelwagen zu 10 t mit Kohlen, Koks und Briketts beladen und auf der Eisenbahn versandt worden, gegen insgesamt 1 030 915 und auf den Arbeitstag 38 182 Doppelwagen in demselben Zeitraum des Vorjahres bei 27 Arbeitstagen.\*) Es wurden demnach im Oktober 1904 21 640 Doppelwagen oder 2,10 pCt. weniger gestellt als im gleichen Monat des Vorjahres.

\*) Zahl der Arbeitstage im Ruhrbezirk.



Wagengestellung für die im Ruhr-Kohlenrevier belegenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

1904		Ruhrkohlenrevier		Davon	
Monat	Tag	gestellt	gefehlt	Zufuhr aus den Dir.-Bez. Essen u. Elberfeld nach den Rheinhäfen (1.—7. November 1904)	
November	1.	5 754	—	Essen	Ruhrort 7 969
"	2.	18 046	—		Duisburg 6 243
"	3.	19 041	—		Hochfeld 1 284
"	4.	18 921	—	Elberfeld	Ruhrort 176
"	5.	19 431	542		Duisburg 4
"	6.	2 502	19		Hochfeld —
"	7.	18 585	261		
Zusammen		102 280	822	Zus. 15 676	
Durchschnittl. f. d. Arbeitstag					
1904		18 596	149		
1903		18 663	524		

Zum Dortmunder Hafen wurden aus dem Dir.-Bez. Essen im gleichen Zeitraum 37 Wagen gestellt, die in der Übersicht mit enthalten sind.

**Amtliche Tarifveränderungen.** Ab 16. 11. sind die Übergangstar. mit den Kleinbahnen Pritzwalk-Putlitz (Staatsbahn-Übergangstat. Pritzwalk) und Kiel-Schönberg (Übergangstat. Kiel) widerruflich auf den Verkehr mit sämtlichen Stat. der preuß.-hess. Staatsbahnen und auf die Güter der ordentlichen Tarifklassen des in der all gemeinen Kilometertariftabelle aufgeführten Ausnahmetar. 6 (Brennstoffe) und der daneben im preuß.-hess. Staatsbahnverkehr besonders herausgegebenen Ausnahmetar. für Kohlen, Koks usw. bei Auflieferung in Wagenladungen von mindestens 5000 kg oder bei Frachtabzahlung hierfür ausgedehnt. Der für die Privatbahn-Übergangstation Pritzwalk (Prignitzer Eisenbahn) geltende Übergangstarif mit der Kleinbahn Pritzwalk-Putlitz wird hierdurch nicht berührt.

Mit Gültigkeit vom 15. 11. ist die Stat. Küdde des Eisenbahndir.-Bez. Danzig als Empfangsstat. in den mitteldeutsch-Berlin-norddeutschen Braunkohlenverkehr einbezogen worden. Bis zur Herausgabe des nächsten Tarifnachtrages sind der Frachtberechnung bei Sendungen nach Küdde die Frachtsätze der Stat. Schönau i. Westpr. zugrunde zu legen.

Der Ausnahmetarif Nr. 20 für die Beförderung von Steinkohlen usw. aus dem Saargebiet nach Belfort transit vom 1. 12. 1893 wird vom 1. 1. 1905 ab für den Verkehr nach der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn aufgehoben. Dafür werden in dem am 1. 1. 1905 erscheinenden neuen deutsch-südfranz. Gütertarife Frachtsätze für Kohlen etc. enthalten sein, welche zum Teil gleich, zum Teil niedriger sind, als die in dem Ausnahmetarif Nr. 20 außer Kraft tretenden Sätze. Für den Verkehr nach Stat. der französ. Ostbahn bleibt der Ausnahmetarif Nr. 20 bis auf weiteres bestehen.

### Marktberichte.

**Essener Börse.** Amtlicher Bericht vom 14. Nov., aufgestellt vom Börsenvorstand unter Mitwirkung der

vereideten Kursmakler Otto von Born, Essen und Karl Hoppe, Rüttenscheid-Essen. Notierungen für Kohlen, Koks und Briketts unverändert. Die bessere Lage des Kohlenmarktes hält an. Nächste Börsenversammlung Montag, den 21. November 1904, nachm. 4 Uhr, im „Berliner Hof“, Hotel Hartmann.

**Börse zu Düsseldorf.** Amtlicher Bericht vom 17. Nov. 1904, aufgestellt vom Börsenvorstand unter Mitwirkung der vereideten Kursmakler Eduard Thielen und Wilhelm Mockert, Düsseldorf.

#### A. Kohlen und Koks.

- Gas- und Flammkohlen:
  - Gaskohle für Leuchtgasbereitung 11,00—13,00 „
  - Generatorkohle . . . . . 10,50—11,80 „
  - Gasflammförderkohle . . . . . 9,75—10,75 „
- Fettkohlen:
  - Förderkohle . . . . . 9,00— 9,80 „
  - beste melierte Kohle . . . . . 10,50—11,50 „
  - Kokskohle . . . . . 9,50—10,00 „
- Magere Kohle:
  - Förderkohle . . . . . 7,75— 9,00 „
  - melierte Kohle . . . . . 9,50—10,50 „
  - Nußkohle Korn II (Anthrazit) . 19,50—24,00 „
- Koks:
  - Gießereikoks . . . . . 16,00—17,00 „
  - Hochofenkoks . . . . . 15,00 „
  - Nußkoks, gebrochen . . . . . 17,00—18,00 „
  - Briketts . . . . . 10,50—13,50 „

#### B. Erze:

- Rohspat je nach Qualität 9,70 „
- Spateisenstein, gerösteter „ „ „ 13,50 „
- Somorrostro f.o.b. Rotterdam . . . — „
- Nassauischer Roteisenstein mit etwa 50 pCt. Eisen . . . . . — „
- Rasenerze franko . . . . . — „

#### C. Roheisen:

- Spiegeleisen Ia. 10—12 pCt. Mangan 67 „
- Weißstrahliges Qual.-Puddelroheisen:
  - Rhein.-westf. Marken . . . . . 56 „
  - Siegerländer Marken . . . . . 56 „
- Stahleisen . . . . . 58 „
- Englisches Bessemereisen, cif. Rotterdam — „
- Spanisches Bessemereisen, Marke Mudela, cif. Rotterdam . . . . . — „
- Deutsches Bessemereisen . . . . . 68 „
- Thomaseisen frei Verbrauchsstelle 57,40—58,10 „
- Puddeleisen, Luxemburger Qualität ab Luxemburg . . . . . 45,60—46,10 „
- Engl. Roheisen Nr. III ab Ruhrort. — „
- Luxemburger Gießereiseisen Nr. III ab Luxemburg . . . . . 52 „
- Deutsches Gießereiseisen Nr. I . . 67,50 „
- „ „ „ II . . — „
- „ „ „ III . . 65,50 „
- „ Hämatit . . . . . 68,50 „
- Span. Hämatit, Marke Mudela, ab Ruhrort . . . . . — „

#### D. Stabeisen:

- Gewöhnliches Stabeisen Flußeisen . — „
- Schweißisen . . . . . — „



## E. Bleche.

1. Gewöhnliche Bleche aus Flußeisen . 125—130 „
2. Gewöhnliche Bleche aus Schweißeisen — „
3. Kesselbleche aus Flußeisen . . . . 150—155 „
4. Kesselbleche aus Schweißeisen . . . — „
5. Feinbleche . . . . . — „

Notierungen für Draht fehlen.

Kohlenmarkt lebhafter; auf dem Eisenmarkt macht die Besserung weitere Fortschritte. Nächste Börse für Produkte Donnerstag, 1. Dezember 1904.

**Saarbrücker Kohlenpreise.** Die von der Königlichen Bergwerksdirektion in Saarbrücken zusammengestellten, für das I. Halbjahr 1905 im deutschen Eisenbahnabsatze gültigen Richtpreise und Verkaufsbedingungen geben wir nachstehend wieder. Die Direktion bemerkt dazu, daß Veränderungen im allgemeinen unterblieben sind, und daß nur einige wenige Marken wie Püttlingen und Reden I. Sorte, Griesborn gewaschene Würfel und Nuß I, Reden-Itzenplitz und König gewaschene Nuß I, geringe Aufschläge erfahren haben. Mit der Regulierung der neuen Preise werde der Ausgleich zwischen Nachfrage und Angebot bezweckt, da die Direktion in diesen Sorten den Anforderungen der Kundschaft bisher nicht habe entsprechen können und sich ein Überleiten auf ähnliche Körnungen erleichtern wolle.

## a. Verkaufsbedingungen.

1. Die Preise verstehen sich für eine Tonne von 1000 kg frei Eisenbahnwagen und Grubenbahnhof.

2. Die Bestellung muß auf mindestens 10 t lauten. Sie hat die gewünschte Menge und Sorte, den Bestimmungsort, die Eisenbahnstation sowie den Namen und Stand des Bestellers zu enthalten und ist zweckmäßig mindestens 15 Tage vor Beginn der Lieferung einzureichen.

Die Übertragung auf Gruben mit ähnlichen Sorten behalten wir uns vor.

3. Abbestellungen sowie Anträge auf Zurückstellung der vorgemerkten Mengen sind wir nicht verpflichtet, zu berücksichtigen.

4. Der Versand erfolgt in 10-, 12 $\frac{1}{2}$  und 15 Tonnen-Wagen, wie sie von der Eisenbahnverwaltung gestellt werden. Ein Zusammenladen mehrerer Kohlensorten in einen Wagen ist nicht möglich. Alle Sendungen gehen auf Kosten und Gefahr des Empfängers, für die Innehaltung bestimmter Liefertage übernehmen wir keine Gewähr. Der Nachweis über die verladene Menge wird durch die Wiegekarte der Grube erbracht.

5. Störungen im Gruben- und Eisenbahnbetriebe, Wagen- und Arbeitermangel, Arbeitseinstellungen jeder Art, Mobilmachung, Krieg und höhere Gewalt entbinden uns für die Dauer und den Umfang der Störung von der Lieferung. Wir sind in solchen Fällen nicht verpflichtet, den Ausfall nachzuliefern, oder Schadenersatz zu leisten.

6. Das Kaufgeld wird nicht nach den zur Zeit der Bestellung, sondern nach den am Tage der Versendung gültigen Preisen berechnet und in der Regel durch Nachnahme erhoben. Im weiteren Absatzgebiete vermitteln Handelshäuser den Bezug. — Vorauszahlungen werden nicht angenommen.

7. Die Lieferung erfolgt gegen Stundung der Beträge, wenn zur Sicherstellung unserer Rechte eine Kautions bis zum zweifachen Werte der monatlichen Bezüge, mindestens aber von 1000 Mark, bei der Königlichen Bergwerksdirektion hinterlegt ist.

Unsere Rechnungen werden ungefähr 6—8 Tage nach Ablauf des Liefermonats zur Post gegeben und sind in den nächsten 6 Tagen ohne Abzug und kostenfrei zu bezahlen. Der letzte Tag der Zahlungsfrist (Fälligkeitstag) ist auf jeder Rechnung angegeben.

8. Die Bezahlung hat in deutschem Gelde unter Anschluß von Privatbanknoten an die Königliche Bergwerksdirektionskasse Saarbrücken unter Vorlegung der Rechnung zu erfolgen; sie kann auch durch Einzahlung und Überweisung auf das Girokonto dieser Kasse bei der Reichsbank bewirkt werden.

9. Wechsel — Anweisungen oder Schecks sind ausgeschlossen — können gleichfalls in Zahlung gegeben werden, wenn sie auf Bankplätze lauten und den Bedingungen entsprechen, welche die Reichsbank vorschreibt. Alle Wechsel, ausschließlich der auf St. Johann und Saarbrücken lautenden, müssen bei ihrem Eingange mindestens noch 10 Tage laufen, widrigenfalls wir die Verpflichtung zur rechtzeitigen Vorzeigung und Erhebung des Protestes nicht übernehmen.

Die in Zahlung gegebenen Wechsel müssen an die Königliche Bergwerksdirektion Saarbrücken übertragen und mit dem Orte und dem Tage der Fälligkeit überschrieben sein.

Nicht angenommen werden Wechsel, welche länger als 30 Tage laufen, und solche, die den Ausdruck „oder Wert“ oder einen gleichbedeutenden führen.

Die Kosten der Begebung der Wechsel an die Reichsbank werden den Einsendern nach den Bedingungen der Reichsbank in Rechnung gestellt.

10. Bei verspäteter Zahlung können wir — Einstellung der Sendungen und Inanspruchnahme der Kautionsvorbehalt — Verzugszinsen in Höhe von 5 vom Hundert berechnen.

Bei Giroüberweisungen gilt der Tag der Einzahlung bei der Reichsbank als Zahlungstermin, sofern wir seitens der diese Zahlung bewirkenden Stelle innerhalb der nächsten 3 Wochentage von dem Tage der Überweisung in Kenntnis gesetzt werden.

11. Die Kautions kann bestehen in Schuldverschreibungen des Deutschen Reiches, der Bundesstaaten und der deutschen Stadtgemeinden in auf den Inhaber lautenden deutschen Eisenbahnprioritäten und Stammaktien oder in gezogenen Sichtwechseln. Den Staatspapieren und Aktien müssen die Zins- oder Gewinnanteilscheine (Coupons) und die Erneuerungsscheine (Talons) beigelegt sein.

Sichtwechsel müssen an die Ordre der Königlichen Bergwerksdirektion Saarbrücken ausgestellt oder übertragen sein und die Unterschrift von mindestens zwei uns als sicher bekannten Firmen tragen, deren eine ihren Sitz in Deutschland hat.

Über die Zulässigkeit der Kautionsstücke behalten wir uns die Entscheidung vor.

Wird die Kautions von uns in Anspruch genommen und nicht sofort ergänzt, so sind wir zur Weiterlieferung nicht verpflichtet.

Die Rückgabe der Kautions erfolgt erst nach Erfüllung aller Verbindlichkeiten.

12. Wegen der aus dem Lieferungsvertrage entstehenden Verbindlichkeiten sind beide Teile der Gerichtsbarkeit des Königlichen Landgerichtes in Saarbrücken unterworfen.

Alle Abmachungen — auch die telephonischen und die telegraphischen — müssen schriftlich bestätigt werden.



## b. Richtpreise.

Bei Einzelsendungen erhöhen sich in den Monaten Januar bis einschließlich März die nachfolgenden Preise der ungewaschenen Kohlen um 40 Pfennig für die Tonne, der gewaschenen „ „ 80 „ „ „ „

Gruben und Kohlensorten	Preis für 1 t = 1000 kg, frei Grube
<i>M</i>	
<b>Flammkohlen.</b>	
<b>I. Sorte (Stückkohlen).</b>	
Püttlingen, Reden . . . . .	15,80
Louisenthal . . . . .	15,60
Griesborn, Itzenplitz . . . . .	15,40
Von der Heydt, Göttelborn . . . . .	14,80
<b>II. Sorte (Förderkohlen).</b>	
abgesiebte*):	
Griesborn, Kohlwald . . . . .	12,80
ungesiebte:	
Louisenthal . . . . .	11,10
Friedrichsthal . . . . .	11,00
Göttelborn . . . . .	10,00
<b>III. Sorte (Grieskohlen).</b>	
Reden . . . . .	10,10
Griesborn . . . . .	8,60
Kohlwald . . . . .	7,60
<b>Waschprodukte.</b>	
Würfel 50/80 mm:	
Reden-Itzenplitz, Göttelborn . . . . .	16,60
Griesborn . . . . .	16,20
Louisenthal, Friedrichsthal . . . . .	16,00
v. d. Heydt . . . . .	15,60
Nuß I. S. 35/50 mm:	
Reden-Itzenplitz . . . . .	16,60
Griesborn, Göttelborn . . . . .	16,20
Louisenthal, v. d. Heydt, Friedrichsthal . . . . .	15,60
Nuß II. S. 15/35 mm:	
Reden-Itzenplitz . . . . .	14,90
Göttelborn . . . . .	14,60
Griesborn, Louisenthal, Friedrichsthal . . . . .	14,10
Nuß III. S. 7/15 mm:	
Göttelborn . . . . .	12,60
Nuß IV. S. 3/7 mm:	
Göttelborn . . . . .	10,20
Nußgries 2/15 mm:	
Reden-Itzenplitz . . . . .	11,60
Louisenthal, Friedrichsthal . . . . .	11,10
Nußgries 2/35 mm:	
v. d. Heydt . . . . .	11,60
<b>Fettkohlen.</b>	
<b>I. Sorte (Stückkohlen).</b>	
Heinitz-Dechen, König . . . . .	16,50
Dudweiler, Sulzbach, Altenwald, Camphausen, Maybach, Brefeld . . . . .	15,60
<b>II. Sorte (Förderkohlen).</b>	
ungesiebte:	
König . . . . .	12,10
Dudweiler, Camphausen . . . . .	11,10
Maybach, Brefeld . . . . .	10,20
<b>Waschprodukte.</b>	
Würfel 50/80 mm:	
Heinitz-Dechen, König . . . . .	16,60
Dudweiler, Sulzbach, Maybach, Brefeld . . . . .	16,00

## Gruben und Kohlensorten

Preis für  
1 t = 1000 kg,  
frei Grube

Nuß I. S. 35/50 mm:	
König . . . . .	16,40
Heinitz-Dechen . . . . .	16,20
Dudweiler, Sulzbach, Maybach, Brefeld . . . . .	15,60
Nuß II. S. 15/35 mm:	
Sulzbach, Brefeld . . . . .	14,10
Nuß III. S. 7/15 mm:	
Brefeld . . . . .	12,60
Nuß IV. S. 3/7 mm:	
Brefeld . . . . .	9,60
Nußgries 2/15 mm:	
Sulzbach . . . . .	11,60

**Deutscher Eisenmarkt.** Die Marktverhältnisse sind im wesentlichen überall unerfreulich geblieben. Fortschritte sind in keinem Sinne zu verzeichnen, vielmehr zeigt der Markt eine noch schwächere Haltung als im vorjährigen Herbst. Ungewißheit, Unzufriedenheit und Mißtrauen herrschen allenthalben vor und lassen einen regsamem oder wenigstens normalen Geschäftsverkehr nicht aufkommen. Die in der Presse vielerörterten Meinungsverschiedenheiten zwischen den Halbzeugverbrauchern und dem Stahlwerksverband wegen der veränderten Preispolitik des letzteren auf dem Ausfuhrmarkte, sowie die noch immer schwebenden Verhandlungen über den Ausbau der verschiedenen Verbände können die Verbraucher im Inlande wie im Auslande nur zu einer abwartenden Haltung veranlassen, und hierin werden sie durch die vielfach bekannt gewordenen äußerst niedrigen Angebote nur bestärkt. So ist in den letzten Wochen im Westen wie im Osten in der Hauptsache nur von der Hand zum Munde gekauft worden, und wo gebuchte Aufträge vorliegen, gehen die Spezifikationen nur sehr schleppend ein. Der Ausfuhrmarkt kommt bei den obwaltenden Verhältnissen natürlich zu keiner gedeihlichen Entwicklung, doch werden neuerdings die Aussichten als etwas ermutigender bezeichnet.

In Oberschlesien litt die Geschäftslage ebenfalls unter dem allenthalben lastenden Druck der Ungewißheit. Hier kamen noch die Schwierigkeiten betreffs der Verlängerung des oberschlesischen Walzwerksverbandes hinzu; allerdings geben die letzten Verhandlungen über seinen Anschluß an den Stahlwerksverband ziemlich bestimmte Aussicht auf eine Verständigung. Auch ist man sich darüber einig geworden, die gemeinschaftliche Verkaufstätigkeit für Walzeisen über den 1. Januar hinaus nunmehr aufzunehmen. Im ganzen ließen Absatz- und Preisverhältnisse nach wie vor zu wünschen übrig. Roheisen ist ruhig, doch zeigt sich ein fortgesetzt flotter Absatz in vorgewalzten Materialien und Stahlblöcken. In Handelseisen sind die Werke nur unzureichend beschäftigt. In Trägern ist, der Jahreszeit entsprechend, ein Rückgang zu bemerken. Grobbleche und Feinbleche sind ebenfalls mehr oder weniger vernachlässigt ohne Aussicht auf Besserung in Preis oder Nachfrage. Regelmäßiger und befriedigender ist im ganzen der Betrieb in Drähten, Drahtstiften, Röhren und Schienen.

\*) Bei den abgesiebten Förderkohlen ist der feine Gries ausgesiebt.



Betreffs des rheinisch-westfälischen Marktes folgen hier noch einige besondere Mitteilungen. Eisen-erze liegen nach wie vor im argen. Am ungünstigsten ist die Geschäftslage im Siegerlande, wo man sich erst von einer Besserung der Frachtverhältnisse eine Änderung verspricht. Die Einschränkung der Erzeugung muß auch für die Wintermonate beibehalten werden. Auf dem Roheisenmarkte wartet man gleichfalls vergeblich auf Besserung. Die Vorräte können nur zunehmen, zumal ihnen auch im Auslande kaum Absatz verschafft wird. Vielleicht darf man sich von der Wiederbelebung des amerikanischen Marktes einiges versprechen. Äußerst schwierig wird die Lage besonders für die reinen Hoch-ofenwerke. In Halbzeug ist die Abnahme auf die bestehenden Aufträge bei der in den verbrauchenden Betrieben herrschenden Flaue nur langsam, und die weitere Entwicklung des Marktes ist noch sehr ungewiß, zumal bei der in den Verbraucherkreisen aufgetretenen Erbitterung wegen der Preisfrage. In Altmaterial ist der Markt ziemlich leblos, immerhin läßt sich mit Befriedigung verzeichnen, daß die Preise nicht weiter zurückgegangen sind. In den Händlerkreisen herrscht somit wieder eine gewisse Zuversichtlichkeit, zumal bereits größere Schrotmengen bis Jahreschluß und darüber hinaus von den Stahlwerken verschlossen worden sind. Auf dem Walzeisenmarkte wird man sich einer abwartenden Haltung gegenüber sehen, solange die schwebenden Syndikatsverhandlungen die Zukunft ganz ungewiß machen. Im Vordergrund des Interesses steht die Syndizierung der Produkte B im Stahlwerksverband, wobei sich namentlich für einen Stabeisenverband Schwierigkeiten herausstellen müssen. In Stabeisen herrscht dementsprechend auch allgemeine Zurückhaltung, und die vielfach sehr niedrigen Angebote können auch nur nach dieser Richtung wirken. In Flußeisen wird auf die gebuchten Bestände nur sehr langsam abgenommen. Schweißstabeisen liegt gleichfalls in der Hauptsache still. Träger und Winkel lagen im ganzen noch befriedigend, doch geht die Nachfrage mit der Jahreszeit zurück. Bandeisen ist ziemlich leblos, namentlich lassen die Preisverhältnisse zu wünschen übrig. Unterbietungen durch Wettbewerb sind häufig, und nach dem Auslande wird ohne jeden Nutzen verkauft. In Blechen sind Fortschritte unmöglich, solange sich nicht die Verbandsfragen geklärt haben. Der Feinblechverband soll nach den letzten Beschlüssen nunmehr über den 31. Dezember hinaus verlängert werden, wenn bis dahin die noch außenstehenden Werke ihren Beitritt erklären. In Grobblechen ist die Beschäftigung keineswegs ausreichend für einen regelmäßigen Betrieb. In Drähten ist die Weiterentwicklung des Marktes noch sehr im ungewissen, nachdem die Kölner Verhandlungen wegen Verlängerung des Drahtstiftverbandes und Gründung eines allgemeinen Drahtwerkverbandes zu keinem befriedigenden Abschluß geführt werden konnten, wodurch sein endgiltiges Zustandekommen überhaupt fraglich geworden ist. Einstweilen ist die Besetzung der Werke noch nicht unbefriedigend zu nennen, und man glaubt die Erzeugung in ihrem jetzigen Umfange halten zu können. Schwächer sind dagegen Drahtstifte. Auf dem Röhrenmarkte sind die Verhältnisse unerfreulich durch das Verhältnis des Gasrohrsyndikates zu den außenstehenden Werken. Mitte Oktober hat das Syndikat seine Preise

wieder erheblich ermäßigt, sodaß sie kaum mehr Nutzen lassen. Die Nachfrage hat sich in Gasröhren noch keineswegs abgeschwächt, dagegen in Siederöhren einigermaßen verlangsamt. Die Berichte der Eisengießereien und Konstruktionswerkstätten lassen noch keine Besserung erkennen. An den Bahnwagenanstalten ist die Beschäftigung durchweg befriedigend, doch können die Preise meist noch nicht lohnend genannt werden. Die Vergebungen der Staatsbahnen für das letzte Halbjahr haben nicht die Menge ergeben, die man bei dem herrschenden Wagenmangel erwartet hätte.

Wir stellen im folgenden die Notierungen der letzten drei Monate gegenüber:

	1. Sept.	1. Okt.	1. Nov.
Spateisenstein geröstet . . .	140	140	140
Spiegeleisen mit 10—12 pCt. Mangan . . .	67	67	67
Puddelroheisen Nr. I, (Frachtgrundlage Siegen) . . .	56	56	56
Gießereiroheisen Nr. I . . .	67,50	67,50	67,50
Bessemereisen . . .	68	68	68
Thomasroheisen franko . . .	57,50—58	57,50—58	57,40—58
Stabeisen (Schweißleisen) . . .	125	125	125
(Flußeisen) . . .	112—115	110—112	105—106
Träger, Grundpr. ab Diedenhof. . .	105	105	105
Bandeisen . . .	122,50—127,50	122,50—127,50	122,50—127,50
Kesselbleche von 5 mm Dicke und stärker (Mantelbleche) . . .	—	—	—
Siegeler Feinbleche aus Flußeisen . . .	115	115	115
Kesselbleche aus Flußeisen (SM) . . .	150	150	150—155
Walzdraht (Flußeisen) . . .	120	112,50—117,50	112,50—117,50
Grubenschienen . . .	105	105	105

#### Metallmarkt (London).

Kupfer, G.H. . .	64 L. 5 s.—d.	bis 66 L. 12 s. 6 d.
3 Monate . . .	64 „ 15 „ — „	67 „ — „ — „
Zinn, Straits . .	132 „ 2 „ 6 „	133 „ — „ — „
3 Monate . . .	131 „ 15 „ — „	132 „ 7 „ 6 „
Blei, weiches fremd. . .	13 „ — „ — „	13 „ 2 „ 6 „
englisches . . .	13 „ 5 „ — „	13 „ 7 „ 6 „
Zink, G.O.B. . .	24 „ 2 „ 6 „	24 „ 10 „ — „
Sondermarken . .	24 „ 10 „ — „	25 „ — „ — „

#### Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt (Börse zu Newcastle-upon-Tyne).

##### Kohlenmarkt.

Beste northumbrische . . .	1 ton
Dampfkohle . . .	9 s. — d. bis — s. — d. f.o.b.
Zweite Sorte . . .	8 „ — „ „ 8 „ 6 „ „
Kleine Dampfkohle . . .	4 „ — „ „ 4 „ 9 „ „
Durham-Gaskohle . . .	7 „ 9 „ „ 8 „ 3 „ „
Bunkerkohle (unges.) . .	7 „ 9 „ „ 8 „ 3 „ „
Hochofenkoks . . .	14 „ — „ „ 14 „ 3 fr. a. Tees.

##### Frachtenmarkt.

Tyne—London . . .	3 s. 1 1/2 d. bis 3 s. 3 d.
—Hamburg . . .	3 „ 7 1/2 „ — „ — „
—Swinemünde . .	3 „ 9 „ „ 3 „ 10 1/2 „
—Genua . . .	5 „ 3 „ „ 5 „ 6 „



## Marktnotizen über Nebenprodukte. (Auszug aus dem Daily Commercial Report, London.)

	9. November.						16. November.					
	von			bis			von			bis		
	L.	s.	d.	L.	s.	d.	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Roh-Teer (1 Barrel) . . . . .	—	—	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	—	—	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	—	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
Ammoniumsulfat (1 l. ton, Beckton terms) . . . . .	12	7	6	—	—	—	12	10	—	—	—	—
Benzol 90 pCt. (1 Gallone) . . . . .	—	—	10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	—
50 ( " ) . . . . .	—	—	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	8	—	—	—
Toluol (1 Gallone) . . . . .	—	—	7	—	—	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	—	7	—	—	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Solvent-Naptha 90 pCt. (1 Gallone) . . . . .	—	—	9	—	—	—	—	—	9	—	—	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Roh- " 30 pCt. ( " ) . . . . .	—	—	3	—	—	—	—	—	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	—
Raffiniertes Naphthalin (1 l. ton) . . . . .	5	—	—	8	—	—	5	—	8	—	—	—
Karbonsäure 60 pCt. (1 Gallone) . . . . .	—	2	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	2	3	—	2	3	—	—	—
Kreosot, loko, (1 Gallone) . . . . .	—	—	13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	—	—	—	1 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	—	—	17 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
Anthrazen 40 pCt. A (Unit) . . . . .	—	—	13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	—	—	2	—	—	1 <sup>13</sup> / <sub>8</sub>	—	—	13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
" B 30—35 pCt. ( " ) . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Pech (1 l. ton f.o.b.) . . . . .	—	33	—	—	34	—	—	34	—	—	35	—

## Patentbericht.

(Die fettgedruckte Ziffer bedeutet die Patentklasse.)

## Anmeldungen.

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 7. Nov. 1904 an.

35 a. B 36 766. Selbsttätige Verschlusseinrichtung für die Schachtzüge von Aufzügen. Adolf Behre, Lehrte, Hann. 26. 3. 04.

80 a. F. 18 156. Presse zur Herstellung durchlochter Briquets. Ferdinand Fielitz, Charlottenburg, Bayreuthstr. 9. 3. 11. 03.

Vom 10. Nov. 1904 an.

21 d. S. 17 900. Einrichtung zur Verhütung der Rückwirkung von Belastungsschwankungen durch Schwingmassen-Elektromotoren angetriebener Arbeitsmaschinen oder Stromerzeuger auf das Netz. Siemens &amp; Halske Akt.-Ges., Berlin. 9. 6. 02.

40 a. S. 17 983. Verfahren zur Reinigung von Aluminium in Gegenwart von Chlor. Christian Sörensen, Slagelse, Dänem.; Vertr.: Robert Brede, Pat.-Anw., Köln a. Rh. 7. 5. 03.

40 a. S. 18 058. Verfahren zum Abrösten roher geschwefelter Erze durch Verblasen in der Birne. Adolf Savelsberg, Ramsbeck i. W. 25. 5. 03.

40 c. B. 31 374. Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von reinen, zusammenhängenden und gleichförmigen Bleiniederschlägen. Anson Gardner Betts, Lansingburg, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7. 1. 4. 02.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen.

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 7. Nov. 1904.

5 c. 236 658. Türstockzimmerungsverstärkung beim Grubenausbau, bestehend aus einer Verstrebung zwischen Türstock und Kappe. Friedrich Radu, Colmar i. E. 28. 4. 04.

5 d. 236 392. Vorrichtung zur Kohlenförderung, bestehend aus einem über dem Förderwagen an dem Kohlenkloz zu befestigenden Trichter mit Schieber. Friedrich Steuer jr., Herzfelde. 23. 8. 04.

12 c. 236 579. Gasreiniger mit senkrechter, fortgesetzt mit Flüssigkeit durchtränkter Gewebewand. D. A. Schröppel &amp; Co., Nürnberg. 18. 6. 04.

26 b. 236 669. Azetylen-Gruben-Kellerlampe mit durchlochem Schutzmantel zur Abkühlung des Karbidbehälters und mit einer Andrückschraube für letzteren. J. Quirin, Hayingen, Lothr. 29. 7. 04.

61 a. 236 622. Gesichtsmaske für tragbare Atmungsapparate mit abnehmbaren Atmungssäcken. Sauerstoff-Fabrik Berlin G. m. b. H., Berlin. 5. 10. 04.

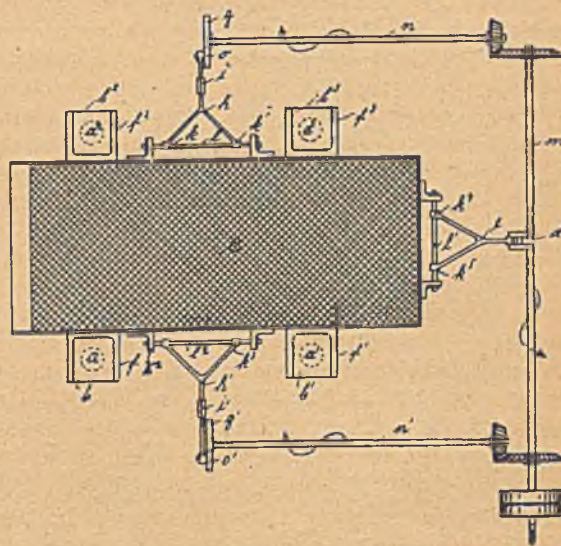
78 c. 236 717. Konische Hülse zur Verbindung der Leitungsdrähte für elektrische Zündungen mit den Sprenghütchen. Robert Steeg, Oberhausen, Rheinl. 27. 9. 04.

## Deutsche Patente.

1a. 156 108, vom 24. Januar 1903. Carl Waldbrunn und Julius Waldbrunn in Kl. Zabrze, O.-S. Auf Kugeln gelagertes Schüttelsieb, welchem von an der Längs- und Querseite des Siebkastens angreifenden Kurbelgetrieben gleichzeitig eine Längs- und Querbewegung erteilt wird.

Das Schüttelsieb c, dessen Beschickung und Entleerung beliebig erfolgen kann, ruht mit den Stützpfeuern bb<sup>1</sup> b<sup>2</sup> b<sup>3</sup> auf den Kugeln a a<sup>1</sup> a<sup>2</sup> a<sup>3</sup>, welche letztere von den Unterlagspfeuern ff<sup>1</sup> ff<sup>2</sup> ff<sup>3</sup> getragen werden. Die Größe der Kugelpfeuern richtet sich nach der Größe der Schwingungen, die das Sieb nach allen Seiten erhalten soll.

Das Sieb c wird in der Längenrichtung von der Antriebswelle m aus mittels der Kurbel und den Schubgestängen e hin- und herbewegt. Die Bewegung des Schüttelsiebes c in der Querrichtung wird durch die beiden Antriebswellen n n<sup>1</sup> und mittels der Kurbelscheiben gg<sup>1</sup> bewirkt. Letztere wirken auf die beiden Schubgestänge h h<sup>1</sup>. Diese Schubgestänge lassen sich mittels der Schraubenmuttern ii<sup>1</sup> mit Rechts- und Links-



gewinde verlängern und verkürzen, so daß in Verbindung mit der Verstellung der Kurbelzapfen in den Stellschlitten o o<sup>1</sup> eine Vergrößerung oder Verkleinerung der Schwingungen herbeigeführt werden kann. Die beiden Kurbelgetriebe g g<sup>1</sup> müssen derart angeordnet und eingestellt sein, daß sie sich in ihren Bewegungen nicht gegenseitig behindern. Damit die Be-



wegungen in der Längenrichtung und in der Querrichtung des Siebes unabhängig von einander sind, sind die Kurbelgestänge  $h, h^1$  und  $e$ , welche am Ende gegabelt sein können, mit je 2 Lagern  $k, k^1$  bzw.  $k^2, k^3$  und  $k^4, k^5$  versehen, in denen sich die an den Siebkastenwänden angebrachten Stangen  $l, l^1, l^2$  längsverschiebbar führen. Auch das Gestänge  $e$  kann für verstellbaren Hub eingerichtet sein.

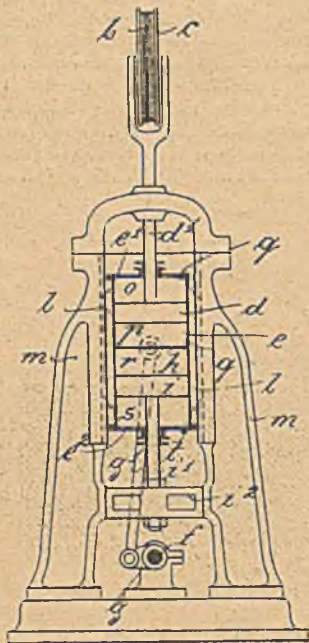
Dadurch, daß der seitliche Hub leicht verringert oder vergrößert werden kann, besteht der Vorteil, daß die Schüttelwirkung des Siebes der jeweiligen Beschaffenheit des zu sichtenden Gutes angepaßt werden kann.

**5a.** 156 050, vom 19. Dezember 1902. Fritz Groß in Schöneberg b. Berlin. *Tiefbohrvorrichtung mit durch einen Kolben in Bewegung gesetztem Bohrseil und mit Luftpuffern zur Vermeidung von Stößen und zur Erzielung von Prellschlägen.*

Das Werkzeug  $a$  hängt an einem Seil  $b$ , welches auf eine Trommel  $c$  aufgewickelt ist. Die Trommel wird von einem Kolben  $d$  getragen, mit welchem sie durch die Kolbenstange  $d^1$  verbunden ist. Der Kolben  $d$  ist in einem Zylinder  $e$  geführt, welcher sich in Führungen  $l$  des Gestelles  $m$  hin- und herbewegen kann. Die Auf- und Abwärtsbewegung wird dem Zylinder  $e$  von einer Antriebswelle  $f$  unter Vermittelung zweier Kurbeln  $g$  und zweier Schubstangen  $g^1$  erteilt. Der Zylinder  $e$  ist durch eine Zwischenwand  $h$  in zwei Teile zerlegt und in seinem unteren Teil ist ein Kolben  $i$  angeordnet, der mittels seiner Stange  $i^1$  mit einem Querstück  $i^2$  des Gestelles  $m$  fest verbunden ist, sodaß er keine Bewegungen ausführen kann. Der Zylinder  $e$  ist oben durch einen Deckel  $e^1$ , unten durch einen Boden  $e^2$  verschlossen.

Wird der Zylinder durch die Antriebswelle  $f$  und den Kurbeltrieb  $g, g^1$  in auf- und abwärtsgehende Bewegung versetzt, so ist der Kolben  $d$  gezwungen, dieselben Bewegungen auszuführen; ihre Größe ist jedoch von der Spannung der Luftkissen  $o, p$  und dem Gewicht des Seiles mit dem Werkzeug wesentlich abhängig.

In der unteren Hälfte des Zylinders  $e$  befinden sich ebenfalls zwei Lufträume  $r$  und  $s$ . Die Luft im oberen Raum  $r$  wird



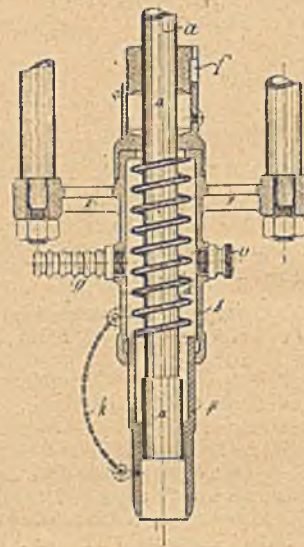
zusammengepreßt, wenn der Zylinder sich nach unten bewegt d. h. wenn das Werkzeug auf die Bohrlochsohle aufschlägt. Das bei der Abwärtsbewegung des Werkzeuges erzeugte Luftkissen im Raum  $r$  unterstützt die Wirkung des Kissens im Raum  $p$ , d. h. beide Luftkissen erleichtern die Bewegungsumkehr und unterstützen die Antriebsvorrichtung.

Durch die Anordnung des Pufferkissens  $r$  wird jedoch die Arbeit gleichmäßig auf die Antriebswelle verteilt, indem beim Niedergang der Teile durch die Welle bzw. die Kurbeln  $g$  die Luft im Raum  $r$  zusammengepreßt wird, worauf die gespannte

Luft beim Heben den Kurbeln einen Teil der Leistung abnimmt. Auch der Raum  $s$  unter dem Kolben  $i$  kann zu diesem Zwecke herangezogen werden. Bringt man beispielsweise im Boden des Zylinders ein sich nach außen öffnendes Ventil  $t$  an, so wird beim Aufwärtsgang des Zylinders die Luft durch dieses Ventil heraustreten, während beim Abwärtsgang sich dort eine Luftverdünnung bildet, welche ebenfalls die Kurbeln  $g$  und die Puffer  $p$  und  $r$  unterstützt.

**5b.** 155 801, vom 20. Oktober 1903. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Vorschubvorrichtung für drehende Gesteinbohrmaschinen mit Spülung durch das Bohrloch und die hohle Bohrspindel.* Zusatz zum Patente 145 355. Längste Dauer: 20. Jan. 1918.

Das mittels Spindel gegen das Gebirge gepreßte Querstück  $e$  ist in seinem hinteren Teil zu einer Stopfbüchse  $s$  verlängert, die der leichten Handhabung wegen aufgeraut sein und durch eine Feder  $f$  gegen unbeabsichtigte Lockerung festgestellt werden kann. In dieser Stopfbüchse  $s$  erhält die Bohrspindel  $a$  Führung. Nach vorn ist das Querstück  $e$  zu einer Büchse  $b$  ausgebildet



und in dieser ist eine Feder  $d$  angeordnet, gegen die sich der Preßkopf  $p$  fest anlegt. Letzterer ist vorn gehärtet und aufgeraut, damit er nicht vom Felsen abgleiten kann; ein Kettchen  $k$  verhindert ein unbeabsichtigtes Abfallen des Preßkopfes in der Ruhestellung. Die Büchse  $b$  ist mit einem Schlauchansatzstück  $g$  versehen, welches, wenn erforderlich, mit der ihm radial gegenüberliegenden Verschlussschraube  $v$  vertauscht werden kann und zur Ableitung des Bohrschmandes dient.

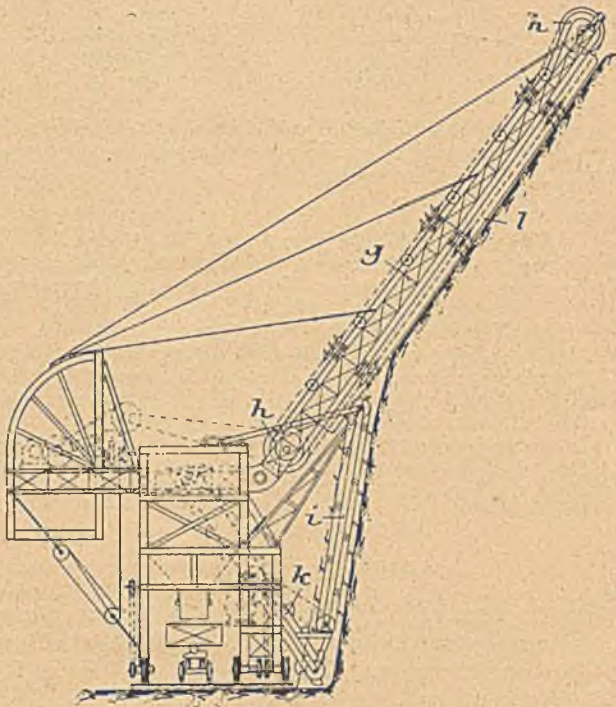
Wie aus vorstehendem ersichtlich, nimmt die Feder  $d$  den Preßdruck auf und verhindert ein etwaiges Abbiegen der Bohrspreize und des Bohrers aus der Bohrrichtung. Gleichzeitig begrenzt die Feder die durch den bedienenden Arbeiter bewirkte Anpressung.

**5b.** 155 891, vom 5. November 1902. Heinrich Berrendorf in Braunkohlengrube Fortuna bei Quadrath. *Abbauvorrichtung für Tagebaue, bei welcher auf endlosen Bändern o. dgl. angeordnete Schneidwerkzeuge am Arbeitsstofs entlang bewegt werden und das gewonnene Gut durch eine am Fusse des Arbeitsstoffes entlang fahrbare Verladeschurre aufgefangen wird.*

Um bei dem durch Patent 132 134 geschützten Abbauverfahren bei sehr fester Beschaffenheit des abzubauenen Gutes den Schneidvorrichtungen eine sichere Führung zu geben und die selbsttätige Herabführung des abgebauten Gutes in die Verladeschurre zu bewirken, wird an letzterer ein vor der Fläche des abzubauenen Stoßes hinauftragender, in sich starrer, jedoch der Böschung entsprechend einstellbarer Führungsarm  $g$  angebracht, der die Leitrollen  $h$  für die Antriebskette trägt. Hierbei können die Schneidwerkzeuge entweder in derselben Weise arbeiten wie im Patent 132 134 beschrieben ist, daß sich also immer ein Schneidwerkzeug aufwärts und das andere abwärts bewegt, wobei



die Leitrollen des endlosen Antriebsseiles wagerecht laufen, oder das endlose Antriebsseil kann über zwei an den beiden Enden



des Führungsarmes gelagerte senkrechte Führungsrollen *h* laufen, wobei es sich immer in der gleichen Richtung bewegt und jeweils nur die unterhalb des Führungsarmes befindlichen Schneidwerkzeuge in Wirksamkeit sind.

In beiden vorgenannten Fällen wird der obere Führungsarm *g* nicht durch das Gewicht des abgebauten Gutes beansprucht, sondern hat nur die Führung der die Schneidwerkzeuge tragenden Gestelle zu besorgen, da das abgebaute Gut von selbst an der Böschung herunter in die Verladeschurre rutscht.

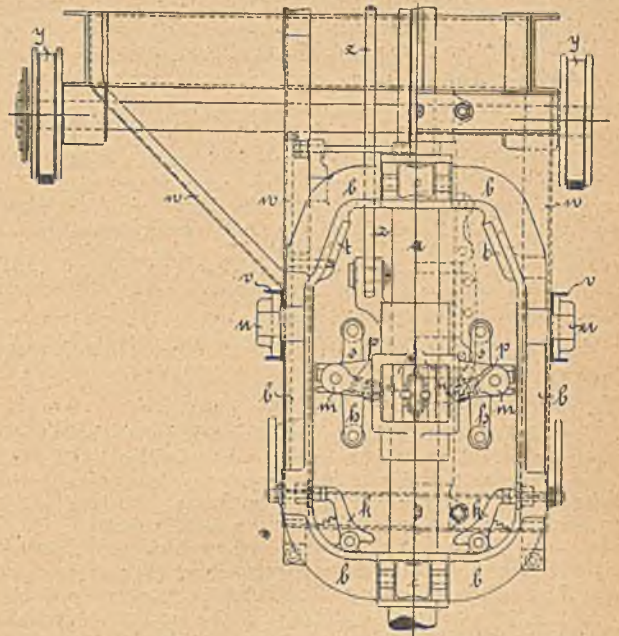
Die Seitenwände *l* des Führungsarmes können so angeordnet werden, daß sie als Leitflächen für das abgebaute Gut dienen, so daß dieses geschlossen in die Schurre geführt wird. Um hierbei Stauungen zu vermeiden, können die Seitenwände aus verschiedenen, als bewegliche Klappen ausgebildeten Teilen bestehen.

Zum Abbau des unterhalb des Führungsarmes *g* befindlichen Teiles des Stoßes bis zur Höhe der Verladeschurre ist an letzterer ein besonderer drehbarer und verschiebbarer Führungsarm *i* befestigt, an welchem, ähnlich wie bei dem oberen Führungsarm *g*, die Schneidwerkzeuge entlang geführt werden. Hierbei können die Schneidwerkzeuge von oben nach unten arbeiten, wobei das abgebaute Gut durch ein Becherwerk *k* in die Verladeschurre geführt wird, oder die Schneidwerkzeuge sind als Förderbecher ausgebildet, arbeiten dann von unten nach oben und befördern das abgebaute Gut oben unmittelbar in die Verladeschurre.

**10a.** 156 126, vom 18. August 1903. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Kohlenstampfmaschine mit einer innerhalb des Führungsrahmens der Stampferstange auf- und abbewegten Greifvorrichtung für letztere.*

Die Greifvorrichtung für die Stampferstange wird innerhalb des Führungsrahmens *b* mittels einer Zugstange auf- und abbewegt. Beim unteren Hubende stoßen die Arme *h* gegen Anschläge *k* am Rahmen *b*. Dadurch werden die Hebel *m* in eine Stellung gebracht, in der die Walzen *n* durch eine Feder *p* fest gegen die die Stampferstange *a* umfassenden Klemmböden *d* gepreßt werden. Durch Anschläge *t*, gegen welche die Hebel *s* stoßen, findet im oberen Hubende die Auslösung statt, so daß die Hebel *m* in die ursprüngliche Stellung zurückgehen. Um bei der Fortbewegung der Vorrichtung ein Nachgeben der Stampferstange zu ermöglichen und dadurch ein Verbiegen derselben zu vermeiden, ist gemäß der Erfindung der Rahmen *b*,

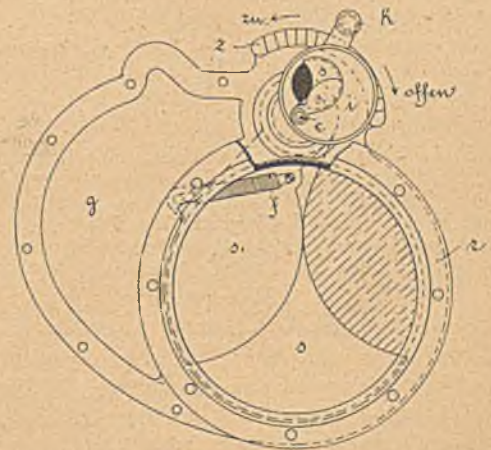
der die Führungsrollen *c* für die Stampferstange *a* trägt, um seitliche Zapfen *n* schwingbar angeordnet, die im Hauptgestell



der Stampfmaschine gelagert sind. Die Vorrichtung ruht auf Rädern *y* und kann auf Schienen über dem Kohlenfüllkasten geschoben werden.

**24i.** 155 290, vom 24. Oktober 1903. Max Kemmerich in Aachen. *Aus zusammenschiebbaren Teilen bestehender Absperrschieber für Windleitungen.*

In dem in das Rohrstück *r* eingebauten Schiebergehäuse *g* ist ein Grundschieber *s* und ein Deckschieber *s*<sub>1</sub> aufeinander liegend und drehbar um die Achse eines Bolzens *c* angeordnet. Der Grundschieber *s* ist mit dem Bolzen *c* fest verbunden, während der Deckschieber *s*<sub>1</sub> mittels einer Hülse über den Bolzen gesteckt ist und durch eine Stellkurbel *k* um einen bestimmten Drehwinkel verschoben werden kann. Beide Schieber *s* und *s*<sub>1</sub> sind durch eine Feder *f* miteinander gekuppelt. Bei Drehung der Kurbel *k* schleppt vermöge der Federspannung der Deckschieber *s*<sub>1</sub> den Grundschieber *s* mit, bis dessen Deckfläche



vollständig ausgenutzt ist und er gegen einen Vorsprung stößt. Diese Stellung zeigt die Fig. Der in der Zeichnung gestrichelte Teil der Durchgangsöffnung ist alsdann noch frei. Bei weiterer Drehung der Kurbel *k* wird nun unter Spannung der Feder *f* der obere Schieber *s*<sub>1</sub> zur weiteren Ueberdeckung der Durchgangsöffnung verwendet. Für diesen letzten Teil der Winkeldrehung erhält die Stellkurbel *k* durch den am Gehäuse *g* befindlichen Zahnbogen *z* (s. Fig.) eine der Federspannung entgegenwirkende Sperrung.



Oberhalb der Stellkurbel *k* ist eine Anzeigevorrichtung *i* angebracht. Diese erhält in kleinerem Maßstabe die angedeutete Durchgangsöffnung, sowie den Grundschieber *s* und den Deckaschieber *s*. Ersterer steht mit dem Bolzen *c* und letzterer mit der Hülse *d* in Verbindung, so daß also der Grad der jeweiligen Ueberdeckung der Durchgangsöffnung genau angezeigt wird.

40a. 156 038, vom 18. März 1904. The Morgan Crucible Company Limited in Battersea (Engl.). Kapelle.

Die Kapelle gemäß der Erfindung besitzt einen ausgehöhlten oder um ein Geringes ausgesparten unteren Boden, so daß zwischen letzterem und dem Boden der Muffel ein freier Raum geschaffen wird. Dieser Raum hat die Wirkung, daß die Glätte, wenn sie den Fuß der Kapelle erreicht, nicht auf den Boden der Muffel gelangt, sondern veranlaßt wird, sich seitlich auszubreiten, bis die ganze Aufzugsfähigkeit der Kapelle ausgenutzt ist.

40a. 156 342, vom 31. Juli 1903. Otto Unger in Paulshütte b. Rosdzin, O.-S. Zink- und Kadmiumdestillationsmuffel.

Die Muffeln für die Kadmium- und Zinkdestillation werden aus feuerfesten Massen hergestellt, deren einzelne Bestandteile beim Trocknen ungleichmäßig schrumpfen. Infolgedessen entstehen beim Trocknen der Muffel im Innern der Muffelwände Spannungen und namentlich dann, wenn die Muffel nicht in allen ihren Teilen aus ein und derselben homogenen, sondern aus zwei verschiedenartig zusammengesetzten Massen hergestellt ist. Zu den beim Trocknen der Muffeln entstandenen inneren Spannungen treten beim späteren Gebrauch der Muffeln noch diejenigen inneren Spannungen hinzu, welche durch die ungleichmäßige Erhitzung der äußeren und der inneren Muffelwände beim Destillationsprozeß hervorgerufen werden. In den Zinkdestillieröfen wird nämlich durch die Heizgase die äußere Fläche der Muffel zur Weißglut erhitzt, während die inneren Teile der Muffel beim Beschicken der letzteren durch die kalte und feuchte Beschickung bis zur dunklen Rotglut abgekühlt werden. Die durch diese Temperaturunterschiede hervorgerufenen inneren Spannungen werden so groß, daß die Muffelwände rissig und infolgedessen von den Zinkdämpfen leichter durchdrungen sowie von den Schlacken leichter angegriffen werden, was einerseits große Zinkverluste und andererseits ein schnelleres Schadhafwerden der Muffel zur Folge hat. Wendet man nun statt einer einzelnen dickwandigen, massiven Muffel zwei oder mehrere teleskopartig ineinander befindliche und voneinander unabhängige, d. h. durch einen kleinen Zwischenraum voneinander getrennte, dünnwandige Muffeln an, so werden durch die ungehinderte Bewegungsfreiheit der einzelnen dünnwandigen Muffeln jene inneren Spannungen vermieden, die bei einer dickwandigen massiven Muffel auftreten und die zur Bildung von Rissen führen.

40 b. 155 908, vom 29. Juli 1903. Albert Jacobsen in Hamburg. Verfahren zur Herstellung einer Kupferlegierung im Verhältnis der Atomgewichte ihrer einzelnen Bestandteile.

Gemäß der Erfindung wird zunächst eine Legierung aus Kupfer, Zink, Aluminium und Silicium hergestellt, welche diese Stoffe im Verhältnis ihrer Atomgewichte enthält. Diese Legierung wird alsdann Legierungen aus Kupfer, Aluminium und Zink zugesetzt, wodurch Metallegierungen entstehen, welche eine Zugfestigkeit bis zu 100 kg aufweisen und wesentlich billiger als die sonstigen Bronzen sind.

#### Patente der Ver. Staaten Amerikas.

757 206, vom 12. April 1904. Layos Kovács und Michály Kovács in San Francisco, Kalifornien. Spitzhacke mit auswechselbaren Spitzen.

Die Spitzen 5 sind mittels Ansätzen 6 in Aussparungen 4 der mit dem Auge A verbundenen Teile 3 eingesetzt. In den Aussparungen 4 der Teile 3 sind auf Zapfen 10 mit Haken 8 versehene Hebel 9 drehbar angeordnet, die ihrerseits durch elastische Platten oder Federn 11 in der gezeichneten Lage gehalten werden. Die Ansätze 6 der Spitze 5 besitzen Haken 7, hinter welche die Haken 8 der Hebel 9 greifen. Sollen die Spitzen 5 ausgewechselt werden, so wird auf die innere Seite des Teiles 3, aus dem die Spitze entfernt werden soll, ein kräftiger Schlag ausgeübt. Dieser veranlaßt den Hebel 9 unter

Zusammenpressung der Feder 11 nach innen auszuschwingen und den Haken 7 der Spitze 5 freizugeben. Der Haken 8 kann aber auch dadurch gezwungen werden, den Haken 7 der Spitze



freizugeben, daß der Hebel 9 durch einen Stift 9<sup>1</sup> hinabgedrückt wird, der durch eine entsprechende Bohrung in die Aussparung des Teiles 3 eingeführt wird.

757 693, vom 19. April 1904. Jakob Tollner in New York. Sprengstoff.

Der Sprengstoff besteht aus annähernd 15 pCt. salpetersaurem Kalium, 30 pCt. salpetersaurem Natrium, 15 pCt. Schwefel und 20 pCt. gebrauchter Lohe. Vorstehende Stoffe werden im trockenem Zustande pulverisiert und mit 20 pCt. feuchtem Pferdedünger innig gemischt. Das teichartige Gemisch, welches nicht explodieren kann, wird in einer Mühle, einem Mörsel oder dergl. durchgearbeitet, alsdann in Stücke zerbrochen oder pulverisiert und endlich in Fässer od. dergl. verpackt.

Der fertige Sprengstoff explodiert nur unter Druck, ist schwer zu entzünden und entwickelt, wenn er in einem geschlossenen Behälter verbrannt, allmählich eine große Gasmenge.

#### Bücherschau.

Kalender für Tiefbohr-Ingenieure, -Techniker, -Unternehmer und Bohrmeister. Handbuch für Bergleute, Geologen, Balneologen etc. Unter Mitwirkung bewährter Fachmänner herausgegeben von Oskar Ursinus, Zivilingenieur und Redakteur der Zeitschrift „Vulkan mit Tiefbohrwesen“. Frankfurt a. M., 1905. Verlag des „Vulkan“.

Das Büchlein stellt sich dar als das übliche Kalendarium mit einer Anzahl von mathematischen etc. Tabellen, den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, sowie einer gedrängten Übersicht über die Tiefbohrreinrichtungen und Werkzeuge; außerdem ist ihm eine kolorierte geologische Karte Mitteleuropas im Maßstabe 1 : 6 000 000 beigegeben. Druck und Papier des handlichen Kalenders entsprechen den Anforderungen, die an Erscheinungen dieser Art gestellt werden.

#### Zur Besprechung eingegangene Bücher:

(Die Redaktion behält sich eine eingehende Besprechung geeigneter Werke vor.)

Die Salinen Österreichs im Jahre 1902. Bericht über die Betriebs-, Verschleiß-, finanziellen und Personalverhältnisse des Salzgefälles erstattet vom Departement XI des Finanzministeriums. Wien, 1904. Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 5 K.

Esch, E.: Beiträge zur Geologie von Kamerun. Herausgegeben im Auftrage und aus Mitteln der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amtes in Berlin. 298 S. mit 9 Tafeln, 83 Abbildungen im Text, einem großen Panorama und einer topographischen Karte. Stuttgart, 1904. Verlag der E. Schweizerbartschen Verlagsbuchhandlung (E. Nägele). 8,00 M.

Gasser, G.: Die Mineralien Tirols (einschl. Vorarlbergs). Nach der eigentümlichen Art ihres Vorkommens an den verschiedenen Fundorten und mit besonderer Berücksichtigung der neuen Vorkommen leichtfaßlich geschildert. Mit zahlreichen Tafeln, Karten und Plänen. Lfg. 1. Alkalien und alkalische Erden. Rochlitz i. S., 1904/5. Verlag von Rud. Zimmermann.



Glückauf-Kalender 1905 für alle Angehörigen und Freunde des Berg- und Hüttenwesens. Forbach, 1904. W. Albrecht, Verlagsbuchhandlung.

Glück auf! Deutscher Bergwerks-Kalender 1905. Hamm i. W., 1904. Verlag von Th. O. Weber. 2,50 M.

Goetzke, W.: Das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat und seine wirtschaftliche Bedeutung. 292 S. mit acht mehrfarbigen Kurventafeln. Essen, 1905. G. D. Baedeker, Verlagsbuchhandlung. 8,00 M.

Guttmann, L.: Prozent-Tabellen für die Elementaranalyse. Braunschweig, 1904. Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. 2,40 M.

v. Jüptner, H.: Grundzüge der Siderologie. Für Hüttenleute, Maschinenbauer usw., sowie zur Benutzung beim Unterrichte bearbeitet. Dritter Teil, zweite Abteilung: Die hüttenmännischen Prozesse. 427 S. mit 1 Tafel und 15 Abbildungen im Text. Leipzig, 1904. Verlag von Arthur Felix. 9,00 M.

Kundt, W.: Die Zukunft unseres Übersee Handels. Eine volkswirtschaftliche Studie. Berlin, 1904. Verlag von Franz Siemenroth. 3,00 M.

Mayer, H.: Blondlot's N-Strahlen. Nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung bearbeitet und im Zusammenhange dargestellt. Mähr.-Ostrau, 1904. Verlag von R. Papauschek. 1,00 M.

Reif, H.: Das österreichische Bergschadenrecht. Wien, 1904. Manzsche k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung. 2 Kr. 40.

Saarbrücker Bergmanns-Kalender für das Jahr 1905. Herausgegeben vom „Bergmannsfreund“. 33. Jahrg. Saarbrücken, 1904. Verlag des „Bergmannsfreund“.

Sperlich, A.: Reform der Unkostenberechnung in Fabrikbetrieben. Hannover, 1904. Verlag von Gebr. Jänecke. 5,00 M.

### Zeitschriftenschau.

(Wegen der Titel-Abkürzungen vergl. Nr. 1.)

#### Mineralogie, Geologie.

Die Eisenerzlagertstätten am Lake Superior. (Forts.) Von Macco. Z. f. pr. Geol. Nov. S. 377/99. 12 Textfig. Die einzelnen Eisenerz-Bergbau-Bezirke am Lake Superior. Zusammenfassung. Bergwirtschaftlicher Anhang.

Kupfererzvorkommen in Südwestafrika. (Forts.) Von Kuntz. Z. f. pr. Geol. Nov. S. 402/5. 2 Textfig. Geologische Verhältnisse und Kupfererzvorkommen in Groß-Namaqua- und Damaraland.

The coal measures of the valley of the Gwendraeth-Fawr in South Wales. Coll. G. 11. Nov. S. 895/6. Das Auftreten der Flöze und die Einwirkung der verschiedenen Gebirgsstörungen.

Der Zechstein von Rabertschausen im Vogelsberg und seine tektonische Bedeutung. Von Chelius. Z. f. pr. Geol. Nov. S. 399/402. Das Auftreten von Salz, Kohlensäure, Mineralquellen und Eisensteinlagern.

Geologie und Bodenschätze der Mandschurei und Korea. Von Schoenichen. Prometheus. 9. Nov. S. 81/4. Nach Ausführungen von Perviniquière in der Revue scientifique.

#### Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.).

Über Goldbaggerung. Von Michaelis. (Schluß.) B. H. Ztg. 11. Nov. S. 605/8. Lage der Baggerindustrie in den hierfür wichtigsten Ländern: Neu-Seeland, Australisches Festland, Vereinigte Staaten, Britisch-Columbia. Statistisches.

The mechanical engineering of collieries. (Forts.) Von Futers. Coll. G. 11. Nov. S. 894/5. 1 Diag. Fördergeschwindigkeit und Seilausgleichung. (Forts. f.)

Copper mines of Lake Superior. Von Richard. (Forts.) Eng. Min. J. 3. Nov. S. 705/6. 2 Abb. Vorkommen großer Klumpen gediegenen Kupfers, Schwierigkeiten bei ihrer Gewinnung, Vorkommen gediegenen Silbers. (Forts. folgt.)

#### Maschinen-, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.

Steam turbines. Von Rice. Am. Man. 3. Nov. S. 549/52. Verschiedene Typen der Curtis-Turbine.

The utilisation of exhaust steam, from engines acting intermittently, by means of regenerating steam accumulators and of low-pressure turbines on the Rateau system. Von Demengl. Ir. Coal. Tr. R. 11. Nov. S. 1472/5. 6 Abb. Beschreibung der wiederholt dargestellten Einrichtung der Grube Bruay (Pas-de-Calais) zur Nutzbarmachung des Abdampfes der Fördermaschine.

High speed hydraulic forging-presses. Engg. 11. Nov. S. 639/45. 4 Abb. Beschreibung einer 3000 t-Schmiedepresse und einer solchen von 300 t mit elektrisch angetriebener Preßpumpe. Der Artikel giebt auch einige interessante Diagramme aus der Dampfleitung einer Preßpumpe und dem Dampfzylinder während der Arbeitsperiode der Presse.

Air in boiler feed waters. Von Smith. Eng. Mag. Nov. S. 259 61. Beschreibung einiger Versuche über den zerstörenden Einfluß von Gasen in Dampfkesseln.

Weltausstellung in St. Louis. Die Elektrotechnik. Von Hood. Bergb. 10. Nov. S. 9/11. Kürzere Besprechung der in der Überschrift erwähnten Materie, bei der besonders die Kritik an der Art und Weise, wie der Amerikaner seine Maschinen baut, interessieren dürfte. Hervorzuheben soll die historische Ausstellung der Edison-Gesellschaften sein.

Elektrisch betriebene Schwebetransporte. Von Dieterich. Z. D. Ing. 12. Nov. S. 1719/24. 19 Abb. (Schluß folgt.)

#### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie, Physik.

The Bradford-Carmichael process. Von Clark. Eng. Min. J. 3. Nov. S. 708. 1 Abb. Der von 2 Angestellten der Broken Hill Proprietary Co. erfundene Prozeß wird wie der Huntington-Heberlein Prozeß ausgeführt, nur wird nicht mit gebranntem Kalk, sondern mit durch Brennen wasserfrei gemachtem Gips verblasen. Die Röstgase enthalten über 10 pCt. SO<sub>2</sub> und sind daher für den Bleikammerprozeß geeignet. Die Schwefelsäure wird auf den Werken der Broken Hill Proprietary Co. zum Auslaugen der Zinkblende aus den tailings verwendet.

The chemistry and metallurgy of copper. Von Palmer. (Forts.) Eng. Min. J. 3. Nov. S. 709/10. (Forts. folgt.)

The Iron and Steel Institute. Ir. Coal. Tr. R. 11. Nov. S. 1445/50. Ausführlicher Bericht über die



Herbstversammlung genannter Gesellschaft, die Ende Okt. in New York stattgefunden hat. Im Anschluß an den allgemeinen Bericht folgt eine Wiedergabe der gehaltenen Vorträge, von denen folgende zu erwähnen sind: The application of dry-air blast to the manufacture of iron. Von Gailley. S. 1451/4. 9 Abb. — The influence of carbon, phosphorus, manganese and sulphur on the tensile strength of open hearth steel. Von Campbell. S. 1454/9. Mining and metallurgy at the St. Louis Exposition. Von Baerman. S. 1459/62.

Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung. Von Schmidhammer. Öst. Z. 12. Nov. S. 613/6.

Analyses of British coal and coke collected and compared. Coll. G. 11. Nov. S. 910. Weitere Analysen von Kohlen- und Koksproben aus Durham.

Die Erzeugung des Mischgases aus rohen Brennstoffen. (Forts.) Von Schraml. Öst. Z. 12. Nov. S. 616/8. 5 Abb. (Forts. folgt.)

Das neue Gaswerk der Haupt- und Residenzstadt Darmstadt. Von Rudolf. (Forts.) J. Gas-Bel. 5. Nov. S. 1005/11. 3 Abb. 1 Taf. Apparatanlage und Betriebsrohr. Vorkühlung. Vorzisternen. Saugoranlage. Wasch- und Kühlanlage. Der Naphtalin- und Cyanwascher. Der Ammoniak-Wäscher. Reinigeranlage. Regenerierraum. Uhren- und Reglerhaus und Gasbehälter. Teer-, Ammoniak- und Wasserzisternen. Behälterturm und Pumpen. Elektrische Zentrale. Versorgungsgebiet der Zentrale: a) Dampf, b) Strom Reparaturwerkstätten, Laboratorium, Photometeraum. Gleisanlage. (Schluß folgt.)

Über Rettungsapparate. Von Mayer. Öst. Z. 12. Nov. S. 618/22. Erwiderung auf eine Abhandlung von Dr. Michaelis in Nr. 45 a. a. O. (Schluß folgt.)

#### Volkswirtschaft und Statistik.

Die Verhandlungen der Kanalkommission des preußischen Abgeordnetenhauses. Z. D. Eis.-V. 12. Nov. S. 1400/1. Die Verhandlungen sind hier besonders mit Rücksicht auf das Eisenbahnwesen beleuchtet. Besprechung des Antrages am Zehnhoff.

The coal and iron resources of the Dominion of Canada. Ir. Coal. Tr. R. S. 1491/1502. Zahlreiche Abb. Ergänzung der Abhandlungen vom 6. Mai, vom 8. und 15. Juli d. J.

The iron ores of the United States. Ir. Coal. Tr. R. 11. Nov. S. 1484/6. 6 Abb. Statistische Angaben. Transport der Erze vom Lake Superior. Beschreibung eines großen Erzlagerplatzes.

Die Kupferindustrie des Kaukasus. B. H. Ztg. 11. Nov. S. 608/9. Eigentumsverhältnisse und Produktionsmengen der kaukasischen Kupferhütten, welche fast die Hälfte der russischen Kupferproduktion liefern. Vier Fünftel der kaukasischen Erzeugung entfallen auf Hütten, die mit ausländischem Kapital von Ausländern betrieben werden.

Zur Lage der Eisenindustrie im Ural. B. H. Ztg. 11. Nov. S. 610/1.

Über die gegenwärtige Lage der Starkstromindustrie in Deutschland. Von Krull. Z. f. angew.

Ch. 4. Nov. S. 1734/7. Besprechung der Lage der größeren Gesellschaften unter besonderer Berücksichtigung der getätigten Fusionen. Interessant ist besonders die Zusammenlegung des Kapitals, mit dem die Gesellschaften arbeiten.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Wortlaut der Eingabe des Verbandes deutscher Elektrotechniker und 8 weiterer Verbände an den Bundesrat betr. Reichsgesetzliche Regelung der Überwachung von elektrischen Anlagen. El. Anz. 3. Nov. S. 1126/7.

L'ankylostomiasie: hygiène et salubrité des mines. Rev. Noire. 6. Nov. S. 386/8. (Forts. und Schluß.)

#### Verschiedenes.

Création d'un musée de prévention des accidents du travail et d'hygiène industrielle. Von Mamy. Compt. Mens. St. Ét. Sept.-Okt.-Heft, S. 295/302.

Die Jungfraubahn und der Bau ihres Tunnels. Von Möller. Z. D. Ing. 12. Nov. S. 1713/9. 23 Abb.

#### Personalien.

Dem Oberbergrat Scharf zu Breslau ist der Roto Adlerorden 4. Klasse verliehen worden.

#### Gestorben:

am 10. November zu Zwickau der Kgl. Sächs. Bergrat Berg, der Vorsitzende des Vorstandes der Sektion VII der Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

#### Zuschriften an die Redaktion. \*)

Die Kgl. Geologische Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin schreibt uns mit der Bitte um Veröffentlichung:

„Um den häufig an uns ergehenden Ersuchen um Auskunfterteilung in Reiseangelegenheiten entsprechen zu können, wäre es uns sehr erwünscht, wenn Herren, welche Studienreisen im Auslande ausgeführt haben, uns in kürzester Form Mitteilungen hierüber zugehen lassen würden. Insbesondere scheint uns im laufenden Jahre, in dem die Weltausstellung zu St. Louis für viele den Anlaß zu einer weiteren Bereisung Nordamerikas geboten hat, die Gelegenheit gekommen, wertvolles Material hinsichtlich dieses Erdteils zu sammeln, um es für spätere Reisende nutzbar zu machen. Wir bitten daher alle Besucher der Weltausstellung, soweit wir uns nicht bereits persönlich an sie gewandt haben, uns kurze, die folgenden Punkte betreffende Reisenotizen einsenden zu wollen:

1. Name der besuchten Bergwerke, Hütten, Lagerstätten;
2. Lage derselben unter Angabe der Reiseverbindung mit der nächst gelegenen größeren Eisenbahnstation;
3. besonders Sehenswertes;
4. Adresse derjenigen Persönlichkeit, welche den Zutritt zu gewähren hat;
5. Bezugsquellen geeigneter Empfehlungen.“

\*) Für die Artikel unter dieser Rubrik übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größeren Anzeigen befindet sich, gruppenweise geordnet, auf den Seiten 44 und 45 des Anzeigenteiles.